



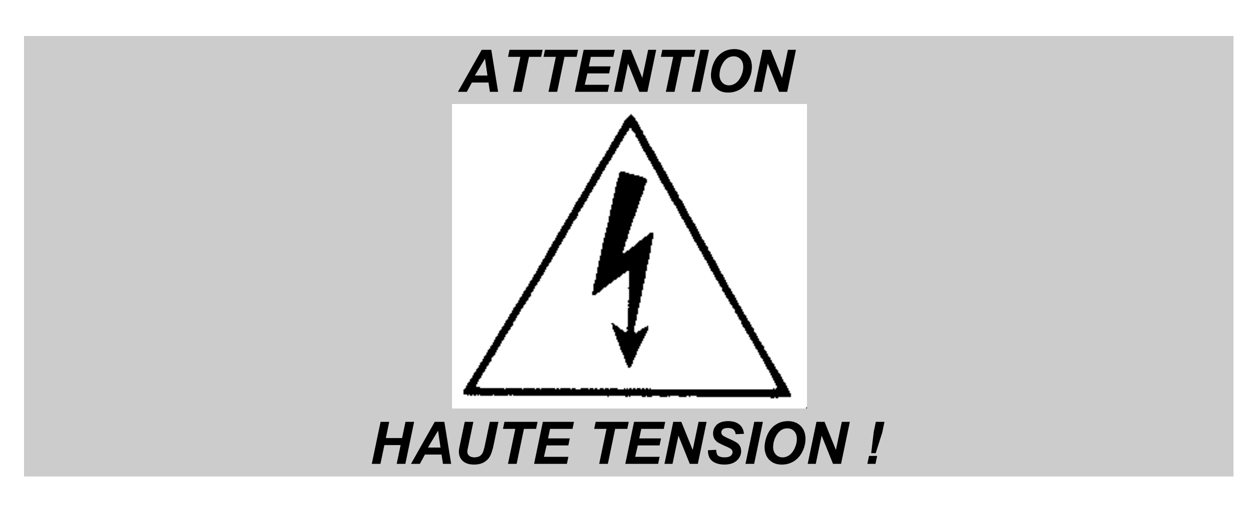
sLVD

sLVD1 sLVD2
sLVD5

Manuel d'utilisation

Rév. 0.5
Avril 2000
(logiciel version 14)

ATTENTION



HAUTE TENSION !

Certains circuits internes au convertisseur **sLVD**, sont soumis à des tensions qui pourraient mettre sérieusement en danger l'intégrité ou même la vie des personnes.

L'accès à toute partie est interdit tant que le convertisseur est sous tension.

En cas d'accès nécessaire, avant d'opérer sur le convertisseur hors tension, laissez passer 15 minutes afin de permettre aux condensateurs de se décharger. Il incombe à l'Utilisateur de faire en sorte que l'installation soit conforme aux Normes de Sécurité sur le Travail en vigueur.

L'attention de l'utilisateur est attirée sur le fait que le convertisseur doit être considéré comme un composant et pas comme une machine.

Toute altération ou intervention non autorisée annule immédiatement la garantie. La période de garantie est de 1 (un) an.

Ce manuel d'utilisation se réfère à la version standard du convertisseur.

S.B.C. Elettronica S.p.A. décline toute responsabilité vis-à-vis de tout type de dommage dérivant de l'utilisation incorrecte du convertisseur.

Seul le personnel qualifié et formé jouissant d'une connaissance de base de l'électronique est autorisé à procéder à l'installation et à exécuter les opérations de maintenance sur le convertisseur et sur ses dispositifs.

Seul le personnel qualifié et formé avec une bonne connaissance de l'électronique et de la technologie des convertisseurs est autorisé à procéder à la mise en service.

Sur demande S.B.C. Elettronica S.p.A. offre des cours de formation.

Les prestations du convertisseur sLVD sont garanties uniquement avec les moteurs synchrones à aimants permanents de la série MB et SMB construits par nos soins.

ISBN0002111340

TABLE des matières:

ANNEXES

1. INTRODUCTION

1.1 Informations générales

Ce manuel décrit l'installation et la mise en service du convertisseur de fréquence pour moteurs sans balais sLVD (***S****mall* ***L****ow* ***V****oltage* ***D****rive*).

Lisez **attentivement** tous les chapitres et l'historique des révisions du manuel (dernière page) avant de passer à l'utilisation du produit.

1.2 Description du produit

Le sLVD est un convertisseur de fréquence numérique destinés aux moteurs SANS BALAIS. L'utilisation d'une Interface - Opérateur de type paramétrique permet de simplifier et de répéter la configuration du convertisseur. Les différents types de configuration qu'il présente lui permettent de répondre à de nombreuses applications.

La puissance du microcontrôleur à 16 bits permet non seulement de contrôler la vitesse avec les caractéristiques demandées à une servocommande, mais également d'offrir une série de prestations auxiliaires qui peuvent être utiles à réduire l'électronique de contrôle au sein de l'application avec des avantages manifestes du point de vue économique.

Outre les fonctions de positionneur avec profil trapézoïdal, d'arbre électrique, de cames électroniques, d'orientation de la broche, de simulateur de moteur pas-à-pas et de contrôle de couple, l'unité sLVD contient également un PLC. Celui-ci utilise les normes de programmation industrielles les plus répandues, garantit une grande liberté d'utilisation des entrées et des sorties et permet en outre le développement de prestations supplémentaires non présentes dans les fonctionnalités de base du convertisseur telles que: adaptation des gains de cycle en fonction de la vitesse ou de l'espace, contrôle du couple utilisé pour la détermination de l'usure des outils, etc..

L'unité sLVD est équipée d'une interface série RS-422/RS-485 à travers laquelle il est possible de configurer, de contrôler, de donner des commandes jusqu'à trente-deux sLVD simultanément. Il est possible de brancher des panneaux opérateurs standard qui prennent en chage le protocole SBC.

Une interface CanBus est également disponible en modalité *mode de communication (communication mode)* ainsi qu'en *mode temps réel (real time mode).* CanBus permet d'avoir un lien numérique à ample largeur de bande ce qui simplifie le câblage du système.

1.3 Identification

Les convertisseurs de la série sLVD sont disponibles en 3 modèles: sLVD1, sLVD 2 et sLVD5 où le numéro qui suit le sigle sLVD correspond à la valeur du courant nominal du convertisseur (en Ampères).

Les convertisseurs de la série sLVD présentent du côté droit, une étiquette avec toutes les données essentielles pour l'identification correcte de l'unité examinée. ***Il est important de prendre note du contenu de l'étiquette avant de demander à S.B.C. tout type d'informations de caractère technique.***

Le dessin ci-dessous représente un exemple d'étiquette d'identification.

SBC ELETTRONICA
VIA GOUNOD 1 - 20092 CINISELLO
(MILANO) - ITALY
sLVD 5 S/N 00020365

POWER INPUT	POWER OUTPUT
3XAC230V	3XAC230 5A
50..60 Hz	0..600 Hz
READ INSTALLATION INSTRUCTION MANUAL BEFORE INSTALLING	USE COPPER WIRE RATED 60/75°C

1.4 Caractéristiques principales du matériel informatique

Spécification	*Unité de mesure*	*Valeur*		
Tension d'alimentation puissance	V~	230 ± 10%		
Tension d'alimentation commande	V=	24 ± 10% - 1 A		
Modèles		sLVD1	sLVD2	sLVD5
Courant de sortie nominal	A	1,25	2,5	5
Courant de sortie de crête (4 s)	A	2,5	5	10
Puissance rendue à l'arbre	KW	0,345	0,7	1,5
Dissipation électronique de contrôle	W	18		
Dissipation stade de puissance	W	18	28	45
Température ambiante	oC	45		
Dissip. résistance de freinage interne	W	60		
Rétro-action	décomposeur (vitesse 1)			
Fréquence de commutation stade de puissance	KHz	8		
Fréquence fondamentale en sortie maximum	Hz	450		
Degré de protection	IP 20			
Entrées numériques 24V =	no	2 + 2		
Sorties numériques 24V=/ 100mA / PNP	no	2		
Simulation codeur RS-422	step/rev	4..2500		
Entrée fréquence / signe ou codeur	KHz	800 / 200		
Référence analogique	V	±10 différentiel		
Entrée analogique auxiliaire	V	±10 différentiel		
Sortie analogique auxiliaire	V	±4.5		
Ligne série	RS-422 / RS-485			
Bus de champ	CanBus ISO/DIS11898			

1.5 Caractéristiques principales du logiciel

L'unité sLVD dans son logiciel de base a implémenté les fonctionnalités suivantes:

- Commande de vitesse
- Serveur évolué sur les limites de couple
- Gestion fenêtres de vitesse
- Exécution positionnements avec profil de vitesse trapézoïdal
- Exécution des fonctions d'arbre électrique avec rapport variable et correction de phase
- Exécution des fonctions de came électronique
- Exécution de la simulation d'un moteur pas-à-pas
- Commande du moteur en couple avec superposition de la commande de vitesse
- PLC interne pour la programmation évoluée des entrées/sorties

1.6 Conformité aux normes CEM

Immunité:

EN50082-1* / EN50082-2			Spécifications de base pour immunité
IEC1000-4-2	(ex IEC 801-2)	niveau 3	Immunité pour charge électrostatique
IEC1000-4-3	(ex IEC 801-3)	niveau 3	Immunité pour champ électromagnétique
IEC1000-4-4	(ex IEC 801-4)	niveau 4	Immunités conduites fast trans. burst

Compatibilité:

EN50081-1* / EN50081-2	Spécifications de base pour interférences radio
EN55011 groupe 1, classe A	Limites de mesure pour interférences radio
EN55011 groupe 1, classe B*	Limites de mesure pour interférences radio

1.7 Sécurité

Norme de sécurité	EN60065, EN50178

Directive basse tension	73/23/CEE modifiée par 93/68/CEE
Norme appliquée	EN60204-1

* La conformité à l'environnement domestique ou industriel dépend de l'installation.

2 - INSTALLATION

- Le convertisseur sLVD doit être monté en position verticale (bornier de puissance en haut) à l'aide d'un guide-barre “oméga”.
- Il est nécessaire de laisser un espace libre au-dessus et au-dessous du convertisseur d'au moins 100 mm.

2.1 Instructions pour la sécurité

- Contrôlez que les dimensions du convertisseur sont adaptées au moteur à utiliser. Comparez les tensions et les courants nominaux.
- Câblez le tableau/convertisseur/moteur conformément aux instructions indiquées dans ce chapitre, aux normes pour la compatibilité électromagnétique et aux normes en vigueur pour la sécurité.
- L'utilisateur est responsable des fusibles de protection sur l'alimentation AC du convertisseur.
- Les câbles de puissance et les câbles de commande doivent être tenus séparés (min. 20cm) et s'ils doivent nécessairement se croiser, ils devront se croiser à angle droit. Les câbles moteur d'alimentation ne doivent jamais être parallèles.
- Tous les câbles de puissance doivent avoir une section suffisante (consultez le tableau au paragraphe 2.7 et, en tout cas, conformes à la IEC227-2).
- Les câbles connectés au convertisseur à travers le bornier ne doivent pas être fixés par une soudure étanche en plomb (EN60065, art. 15.3.5.).
- Vérifiez que le convertisseur et le moteur sont correctement mis à la terre.
- Vérifiez que la tension maximale aux bornes L1, L2, L3 n'excède pas de plus de 10% la tension nominale même dans le pire des cas (voir EN60204-1, section 4.3.1). Une tension d'alimentation excessive peut occasionner des dommages au convertisseur.
- Ne détachez jamais les connexions électriques du convertisseur lorsqu'il est sous tension.
- Suivez scrupuleusement pas-à-pas les instructions suggérées par ce manuel pour l'installation. En cas de doutes, contactez notre Service d'assistance.
- Après avoir interrompu l'alimentation et après que le convertisseur se soit arrêté pendant 60 secondes, des tensions dangereuses peuvent persister; veillez à ne jamais toucher aucun câble de puissance dans cet intervalle de temps.
- N'ouvrez jamais le convertisseur; outre les dangers encourus, cette opération annulera immédiatement la garantie.

Les opérations d'installation et de câblage doivent toujours être exécutées en absence complète de tension du tableau électrique. Il est nécessaire de vérifier que la commande de validation du convertisseur est coupée du circuit d'urgence. Lors de la première mise sous tension du tableau, la présence de personnel technique qualifié est requise.

2.2 Conseils pour l'élimination des interférences

A cause des fronts rapides de la tension de PWM, il arrive parfois que des courants non désirés d'entité considérable puissent circuler à travers les couplages capacitifs et les systèmes de mise à la terre. Ces courants peuvent interférer avec les autres groupes fonctionnels. Pour cette raison, en fonction des dimensions géométriques du système (convertisseur de fréquence, câbles moteur, moteur), il faut s'attendre à une quantité plus ou moins significative d'énergie non désirée. Cette énergie sera irradiée dans l'espace où elle pourra interférer avec les autres systèmes. Les normes présentes ne prévoient aucune limitation pour les radiations de ce type.

Contre-mesures

En général ce sont les suivantes: le découplage entre le convertisseur de fréquence et son environnement, un bon système pour la neutralisation des tensions (mise à la terre) et blindages. Blindages, filtres et convertisseurs doivent avoir une grande zone de contact pour obtenir le meilleur découplage possible et, par conséquent, la meilleure suppression de bruit; il est toutefois nécessaire de faire attention à toute l'installation. Il s'agit après tout de la précaution plus importante pour obtenir une suppression efficace du bruit.

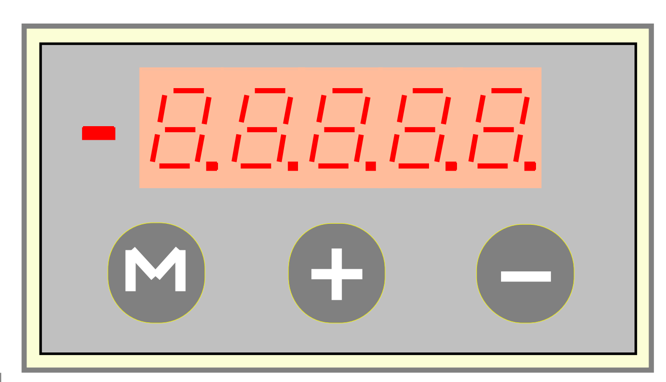
La haute fréquence interfère sous forme de radiation, en particulier à travers le câble moteur, dans l'espace libre et peut être réduite à l'aide du blindage.

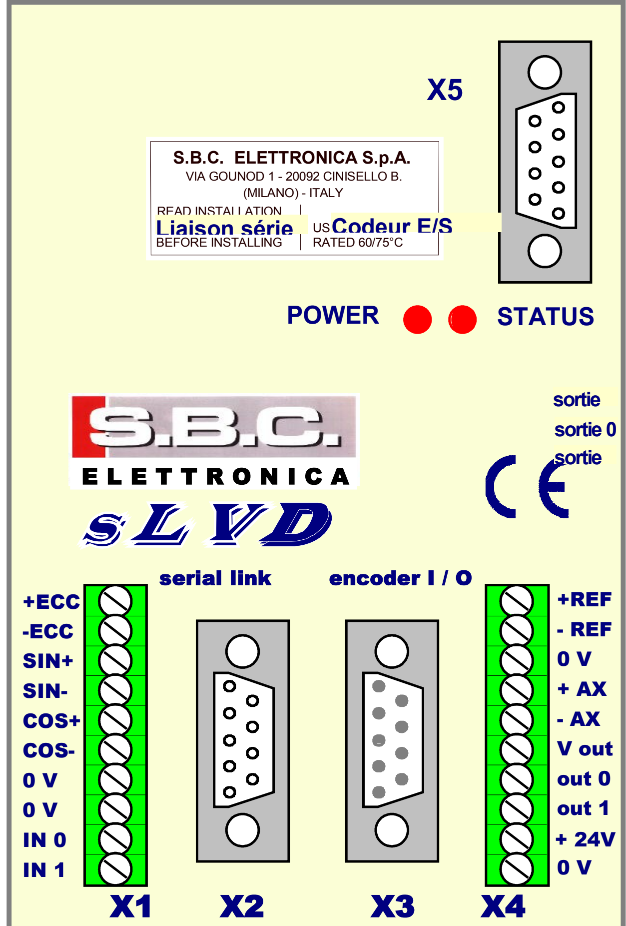
Une autre mesure fondamentale à prendre pour supprimer le bruit consiste à installer des filtres.

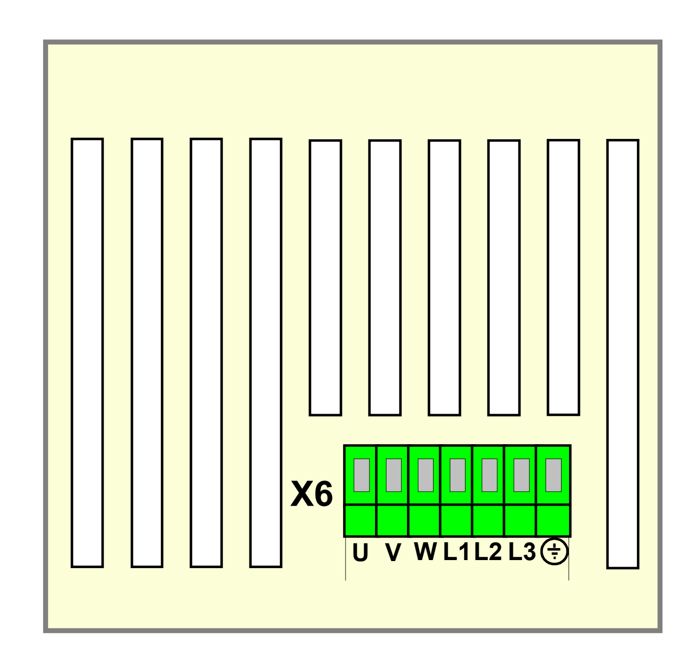
L'objectif de cette mesure est de réduire l'interférence conduite dans les câbles et le retour d'interférence conduite à la source (convertisseur de fréquence) à l'aide de parcours avec la plus basse impédance possible. De cette manière, les autres systèmes raccordés à cette ligne électrique peuvent être protégés de façon efficace et le convertisseur de fréquence sera lui aussi protégé contre les interférences des autres systèmes. Lors de l'installation des filtres, il faut tenir compte aussi bien de l'entrée réseau que de la sortie moteur;

Pour le convertisseur sLVD, il est possible d'utiliser différentes méthodes de connexion de la tension d'alimentation; à l'aide d'un transformateur avec blindage électrostatique entre primaire et secondaire, il est possible d'éviter l'installation de filtres CEM, dans le cas de l'utilisation d'un autotransformateur, d'un transformateur sans blindage électrostatique ou d'un raccordement direct en réseau, il est nécessaire d'utiliser des filtres CEM.

2.3 Disposition des connecteurs







Bornier X6 “puissance”	
1	MOTEUR PHASE U
2	MOTEUR PHASE V
3	MOTEUR PHASE W
4	LIVE 1
5	LIVE 2
6	LIVE 3
7	PE

DB9 pôles femelle X5 “clavier”		
1		**Connecteur pour clavier de programmation**
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Bornier 10 pôles X1	
1	+ ECC
2	- ECC
3	SIN +
4	SIN -
5	COS +
6	COS -
7	0 V
8	0 V
9	IN 0
10	IN 1

Bornier 10 pôles X4		
1		RÉF. ANALOGIQUE +
2		RÉF. ANALOGIQUE -
3		0 V
4		ENTR. ANALOGIQUE AUX +
5		ENTR. ANALOGIQUE AUX -
6		V OUT
7		OUT 0 / IN 2
8		OUT 1 / IN 3
9		+ 24 V
10		0 V

DB9 pôles mâle	DB9 pôles femelle

X3 “codeur in/out”	
1	PHA
2	/PHA
3	PHB
4	/PHB
5	PHC
6	/PHC
7	0V
8	
9	

	X2 “liaisons”	
1		TX
2		RX
3		/TX
4		/RX
5		CANH
6		+BR180
7		- BR180
8		CANL
9		0V

2.4 Branchements de puissance

Pour le câble moteur

Il est important de choisir soit un câble pour pose mobile soit un câble pour pose fixe.
Le câble doit être blindé et dimensionné de façon approprié du point de vue de l'isolation et des sections.
Il doit être de préférence en polypropylène réticulé.
Après avoir choisi la longueur (maximum 35 m), la capacité conducteur-conducteur ne doit pas excéder 8 nF.
La section minimum des conducteurs doit être de 1,5 mm^2.

Pour le câble d'alimentation de puissance.

Les câbles ne doivent pas être blindés.
La section minimum des conducteurs doit être de 1,5 mm^2.
Les fusibles en entrée doivent présenter les dimensions suivantes:

MODÈLE	*Fusibles lents (A)*
sLVD1	6
sLVD2	6
sLVD5	10

En remplacement des fusibles, il est possible d'utiliser un interrupteur magnétothermique dont le choix dépendra des câbles de puissance utilisés.

Pour le câble décomposeur

Le câble doit être composé de 3 paires torsadées blindées individuellement plus un blindage général.

La capacité conducteur-conducteur pour la longueur utilisée ne doit pas excéder 10 nF, la section ne doit pas être inférieure à 0,22 mm^2.

La longueur maximum est de 35 m.

Pour le raccordement d'un filtre EMI éventuel

Si le raccordement au réseau 230V est direct, la longueur du câble de raccordement entre le sLVD et le filtre ne doit pas dépasser 50 cm pour obtenir la maximum d'efficacité.

En cas d'utilisation d'un autotransformateur d'alimentation, le filtre peut être installé aussi bien en aval qu'en amont de l'autotransformateur; dans ce dernier cas, le câble utilisé pour la connexion entre le transformateur et le sLVD doit être blindé.

Connexions de terre

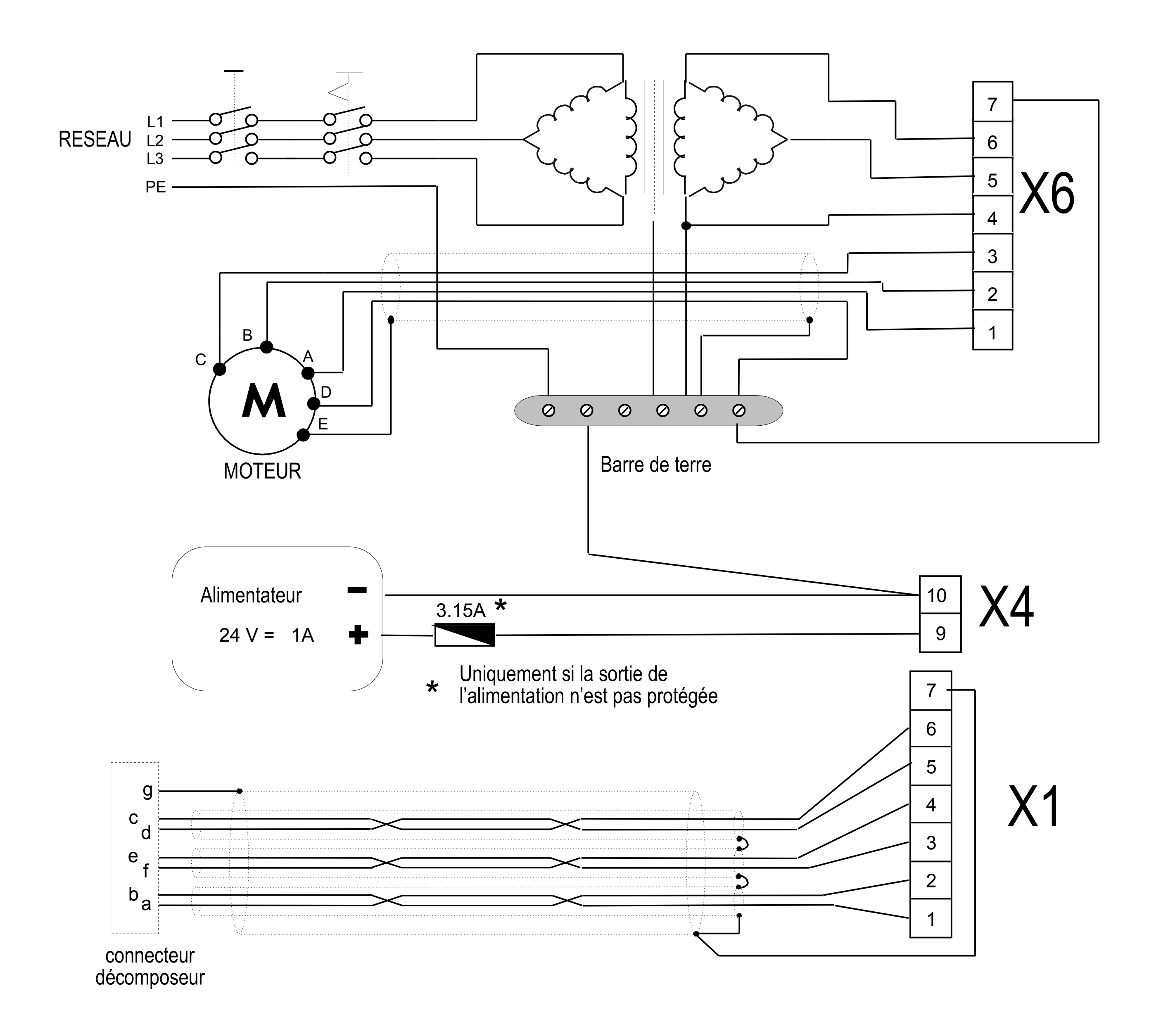
Il est nécessaire de minimiser la longueur des câbles à raccorder à la terre et il est par conséquent recommandé d'adopter une barre de terre placée le plus près possible des convertisseurs de fréquence.

La barre de terre doit être en cuivre pour garantir une faible inductance et doit être montée sur des supports isolants. Sur les côtés, les dimensions minimum en fonction de la longueur.

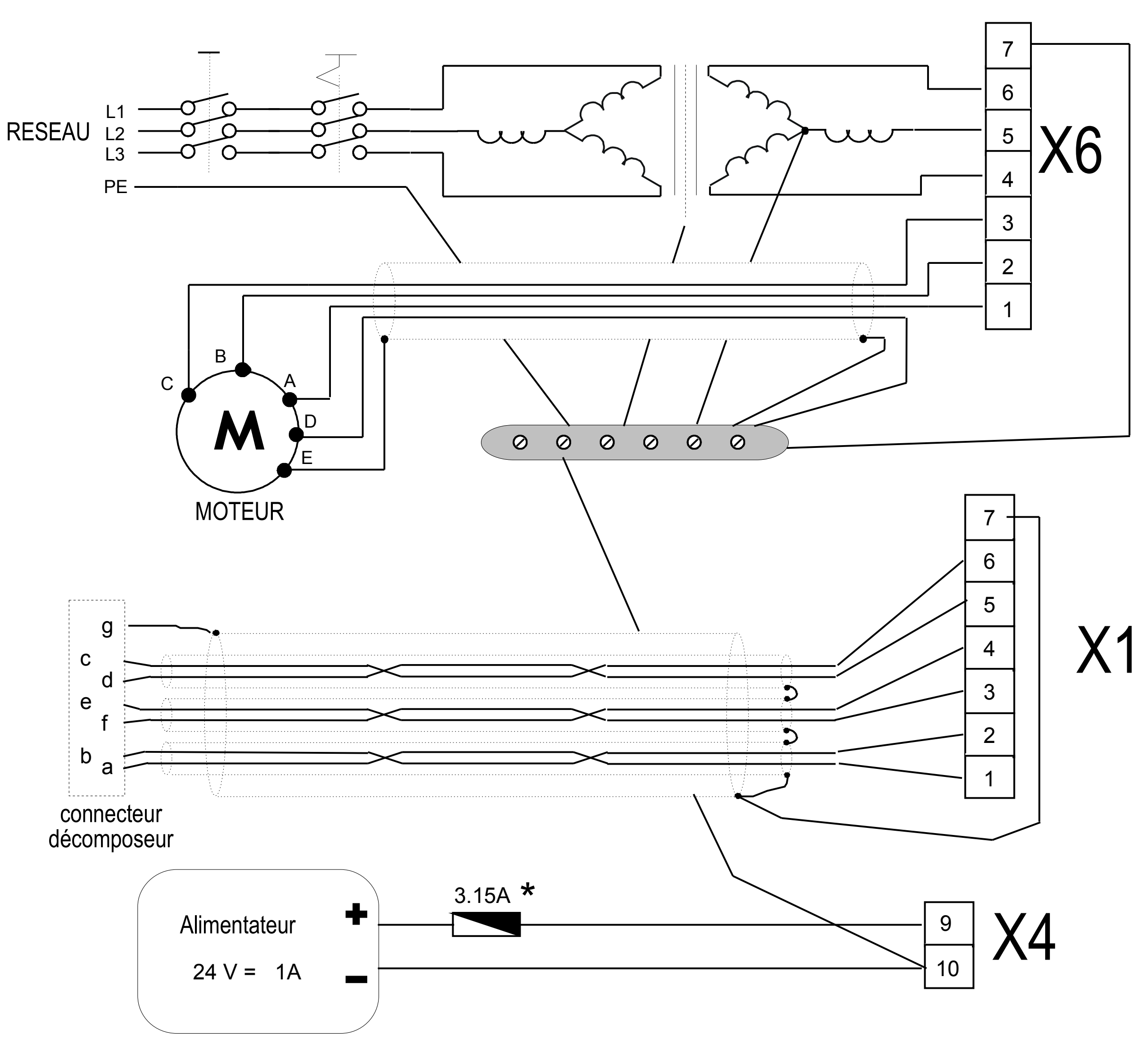
Longueur (m)	*largeur (mm)*	*épaisseur (mm)*
0,5	20	6
1	40	6
1,5	50	6

2.5 Diagrammes de raccordement de la puissance

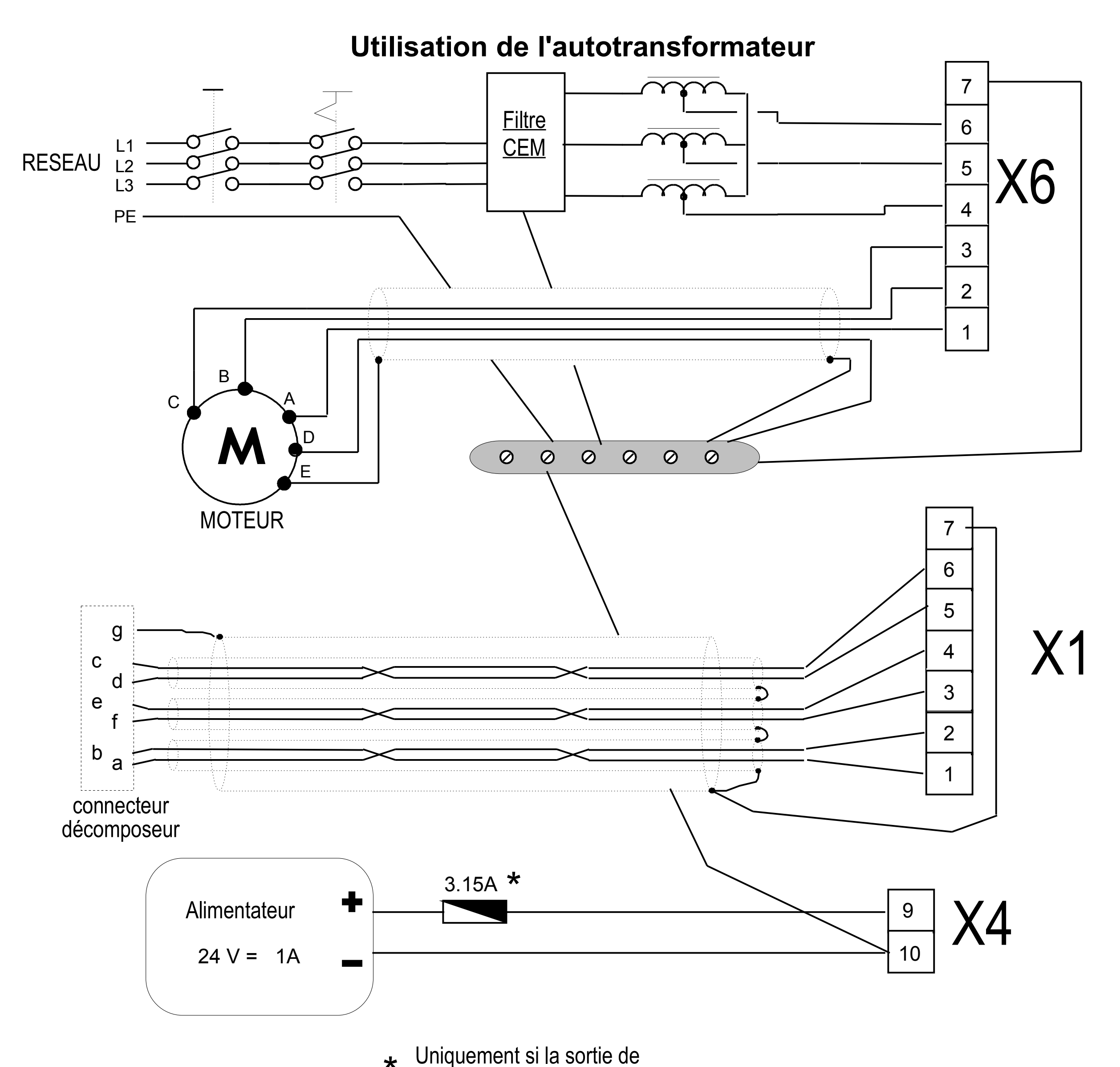
Utilisation de transformateur raccordé en triangle avec blindage électrostatique primaire / secondaire



Utilisation de transformateur raccordé en étoile avec blindage électrostatique primaire / secondaire



* Uniquement si la sortie de l'alimentation n'est pas protégée

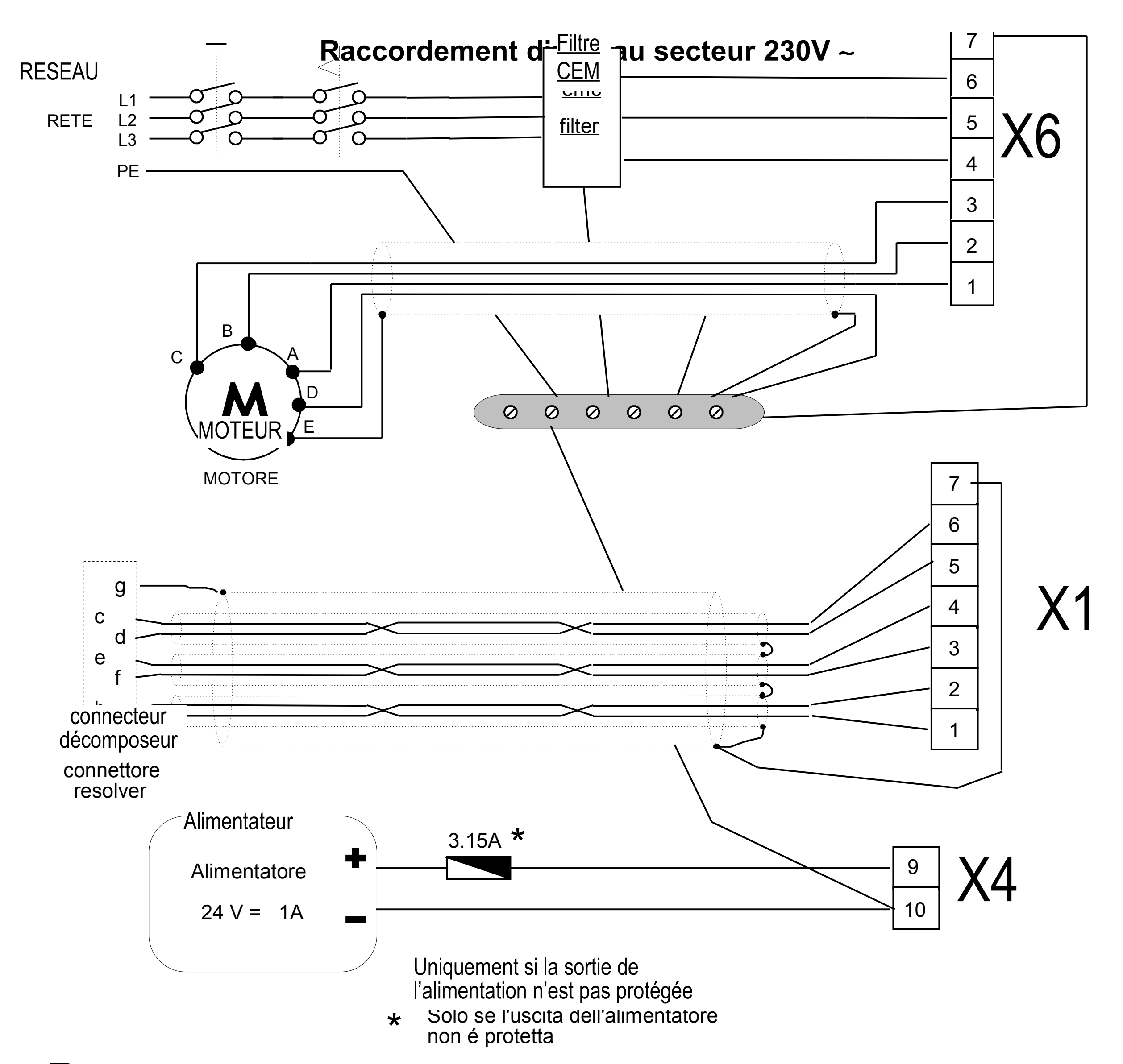


Remarque: **Le filtre CEM peut être raccordé en amont ou en aval de l'autotransformateur; en cas de raccordement en amont, il pourrait être nécessaire d'utiliser un câble blindé entre l'autotransformateur et le sLVD; en cas de raccordement en aval, le câble de raccordement entre le filtre et le sLVD doit être le plus court possible et ne devrait en tout cas pas dépasser 50 cm.**

Utilisez la formule suivante pour le dimensionnement du transformateur:

$$Pt = \left(Paz \cdot 1.7 + 80 \right) \cdot \frac{1.73}{\sqrt{n + 2}}$$

où: **Pt** est la puissance en VA du transformateur; **Paz** est la somme des puissances nominales des moteurs en W; **n** est le nombre d'entraînements alimentés.



Remarque: **Le câble de raccordement entre filtre et sLVD doit être le plus court possible et ne doit en tout cas pas excéder 50 cm.**

En cas d'utilisation d'un raccordement monophasé, un déclassement de la puissance fournie par le convertisseur sLVD se produira: la puissance maximum fournie par le sLVD avec alimentation monophasée est obtenue à l'aide de la formule:

$$\mathbf{Pmax=27\cdot10^{-3}\ Vsecteur^{2}\ [watt].}$$

En cas de raccordement direct au secteur, il faut tenir compte qu'à la mise en marche pour des temps inférieurs à 3ms, des courants de l'ordre de 100A peuvent être requis. Des fusibles pour la protection sont par conséquent conseillés et en présence d'unités multiples montées en parallèle, il est recommandé d'utiliser une procédure d'alimentation séquentielle.

2.6 Raccordement des câbles de signaux

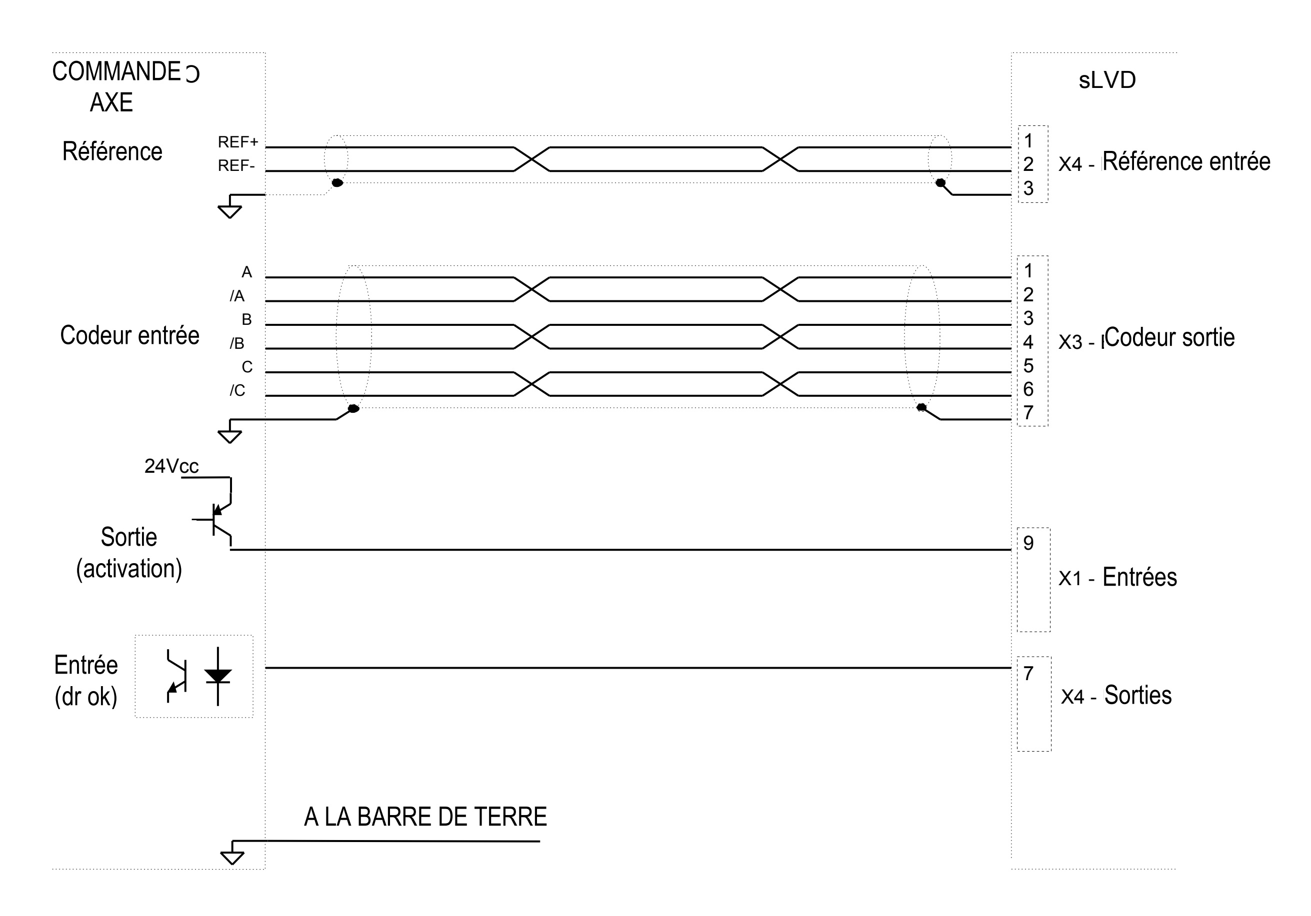
Le câble utilisé pour la référence analogique doit être une paire torsadée et blindée.

Le câble utilisé pour le raccordement des signaux du codeur simulé doit être composé de trois paires torsadées avec un blindage général.

Il est recommandé d'utiliser des câbles blindés également pour les entrées et les sorties numériques.

Tous les câbles de signaux doivent avoir une section minimum de 0,22 mm².

2.7 Diagramme de raccordement des câbles de signaux



2.8 Raccordement entrée / sortie fréquence

L'entrée / sortie en fréquence sur le connecteur X3 de type RS-422 peut être configurée via logiciel dans les différents modes d'opération en utilisant les paramètres binaires b42.0 b42.1 et b42.5 conformément au tableau indiqué ci-dessous.

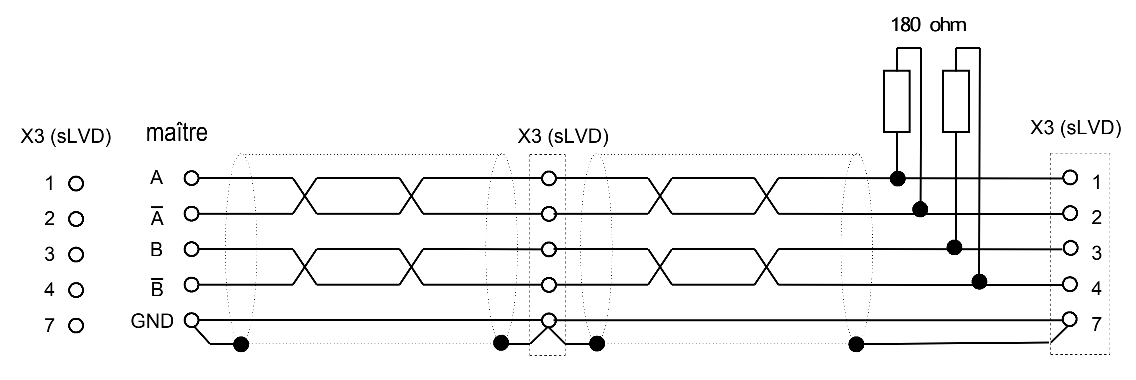
b 42.0	b 42.1	b 42.5	Description modalité
0	0	1	Simulation codeur incrémentiel, X3 est programmé en sortie, le nombre des impulsions tour doit être programmé en Pr 44
0	1	1	X3 est programmé comme entrée en quadrature (phases A et B), cette configuration doit être utilisée avec les modes d'opération 13 et 14.
0	1	0	X3 est programmé comme entrée fréquence/signe, la modalité doit être définie lorsqu'on désire simuler un moteur pas-à-pas ou la fonction train d'impulsions
1	0	1	X3 est programmé comme sortie et la fonction axe virtuel est activée (cfr. Chapitre *Autres fonctions utiles*).

N.B. les configurations non indiquées dans le tableau doivent être évitées.

Après la programmation, il est nécessaire d'enregistrer la configuration, d'éteindre et de rallumer l'unité. Lorsqu'il est configuré comme simulateur codeur ou codeur virtuel, les compteurs du codeur en entrée utilisés par les modes opérationnels sont quand même activés.

L'utilisation de X3 programmé en entrée (b42.1=1) nécessite une ATTENTION particulière, étant donné qu'il s'agit d'une connexion différentielle RS-422, il est opportun de placer une résistance de 180 ohms de fermeture de ligne entre A /A et B /B. Si plusieurs portes en entrée sont raccordées en parallèle, cette opération doit être exécutée uniquement sur la dernière unité de la chaîne.

Raccordement sLVD en arbre électrique



Voir texte pour les résistances de fermeture ligne

L'exemple ci-dessus illustre le raccordement de 2 sLVD en arbre électrique avec un maître, mais le diagramme peut être étendu à plusieurs convertisseurs tout en respectant le raccordement série. Sur le dernier convertisseur, il est nécessaire de raccorder les résistances de chargement de la ligne. Le maître peut être un codeur alimenté de façon externe, ou le simulateur codeur d'un autre convertisseur.

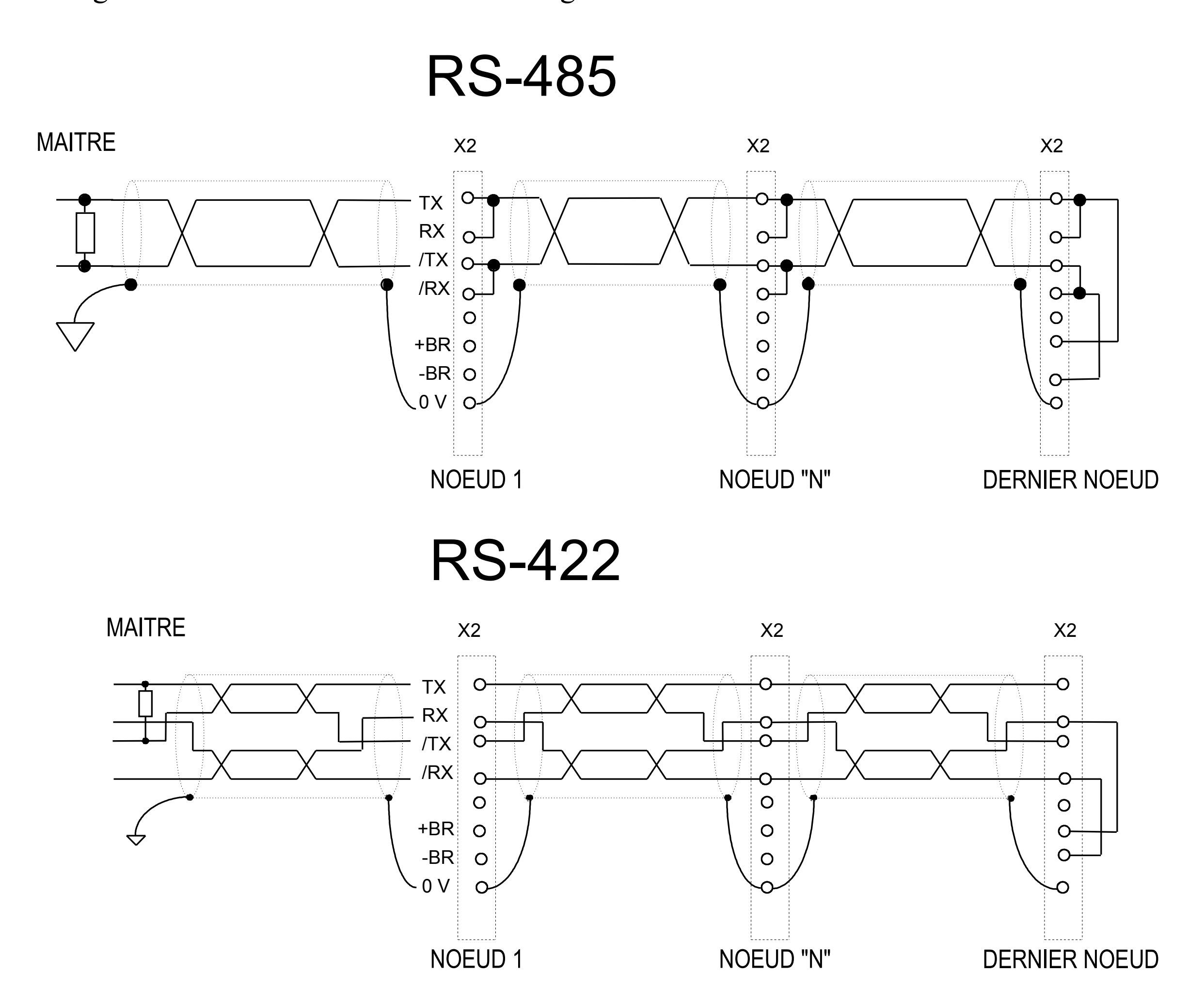
Le signal du codeur maître doit être toutefois de type différentiel 5V RS-422, il est par conséquent possible de connecter un maximum de 10 convertisseurs sLVD asservis.

Si le maître est un convertisseur de type sLVD, il est possible de raccorder jusqu'à 32 convertisseurs en arbre électrique en utilisant le même signal de codeur simulé (standard RS-422).

Pour la programmation relative du sLVD, faites référence au chapitre *Arbre électrique + positionneur* de ce manuel.

2.9 Raccordement ligne série

La ligne série du sLVD peut être configurée aussi bien dans RS-422 que dans RS-485 en fonction du type d'exécution du raccordement. Dans les deux cas, il faudra utiliser des résistances de terminaison (150 Ω). En présence de plusieurs convertisseurs raccordés sur la même ligne, le dernier nœud doit être terminé de la manière indiquée ci-dessous. La figure ci-dessous illustre les deux configurations.



2.10 Sauvegarde

Au cas où il est nécessaire de maintenir l'alimentation de l'électronique de contrôle du convertisseur également en absence de tension secteur, par exemple pour maintenir la simulation codeur en état de fonctionnement, il suffit de maintenir la tension sur les bornes 9 et 10 de X4.

Si le bit b99.8 est mis à un, au retour de la tension secteur l'alarme de sous-tension sera mise automatiquement à zéro.

2.11 Témoin LED d'état

Lorsque le clavier de programmation n'est pas monté, 2 témoins LED lumineux sont visibles; le premier défini comme “POWER” indique, en cas d'illumination, la présence de la tension d'alimentation relative à la partie électronique.

Le second défini comme “STATUS” donne une série d'informations relatives à l'état du convertisseur:

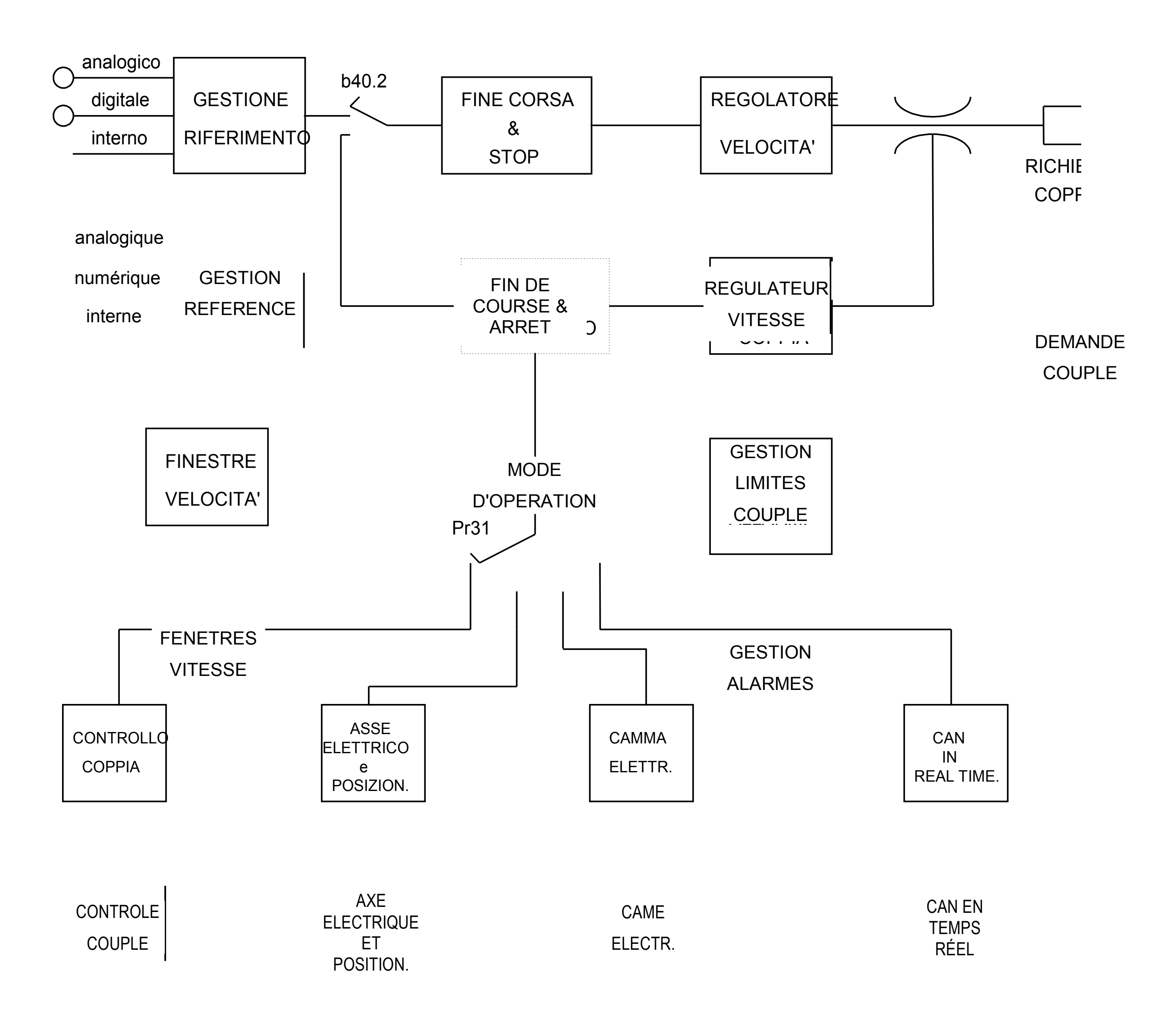
- **éteint** le convertisseur est désactivé sans alarmes actives.
- **allumé** le convertisseur est activé.
- **clignotement rapide** (10Hz) le convertisseur est activé, aucune alarme n'est active mais le contrôle de i^2t est actif.
- **clignotement avec pause entre 2 séries de clignotements,** le convertisseur est désactivé et une alarme est active; l'alarme active est identifiable en comptant le nombre de clignotements entre deux pauses.

3 - PARAMÈTRES ET PROGRAMMATION

Les fonctions de contrôle de couple, vitesse, accélération et position sont exécutées par un système électronique numérique approprié.

Dans ce chapitre, nous présenterons les modalités de configuration des données, la signification de chaque paramètre, le schéma fonctionnel et la description relative des fonctions avancées. La configuration du système a tenu compte de deux objectifs: la simplicité d'utilisation et la souplesse du système.

La figure suivante illustre le schéma fonctionnel général de la partie paramétrée du convertisseur.

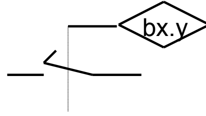


Le schéma fonctionnel fondamental et ceux concernant les fonctionnalités particulières (modes d'opération) seront décrits en détail par la suite.

Le chapitre *pico-PLC* décrit la modalité d'association entrées/sorties au monde paramétrique du convertisseur.

Les paramètres peuvent être répartis sur la base de leur fonction de la manière suivante:

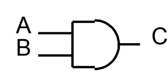
de Pr0 à Pr49	paramètres principaux
de Pr50 à Pr70	boucle de position
de Pr71 à Pr99	paramètres pico-PLC
de Pr100 à Pr150	paramètres mode d'opérationl
de Pr151 à Pr163	paramètres pico-PLC
de In0 à In127	instructions pico-PLC

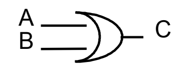


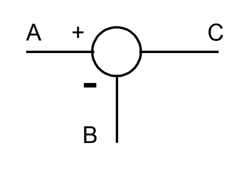
Les unités de mesure et les résolutions principales des paramètres sont:

type paramètre	unité	résolution
vitesse	tours minute	1
accélération	secondes / 1000 tours min.	0.001
position	4096 pas / tour	1/4096 de tour
courant	% du courant de crête du convertisseur	0.1

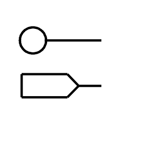
Nous décrivons ci-dessous comment interpréter les symboles contenus dans les des diagrammes fonctionnels. Le principal décrit la modalité de fonctionnement du convertisseur en mode graphique. Chaque bloc rectangulaire représente un ou plusieurs paramètres de lecture et écriture, ceux de forme rhomboïdale représentent des paramètres à lecture seule. Dans le diagramme, il est possible de trouver d'autres blocs de fonction comme: supérieur de.., égale, inférieur de.., et/ou logiques; pour tous ces blocs fonctionnels, des symboles standard ont été choisis. Quant aux paramètres binaires, il sont représentés par des interrupteurs et leur position dans le dessin correspond à leur valeur par défaut.

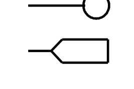


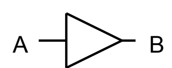




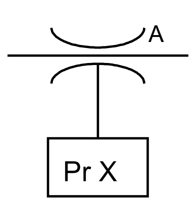
- Lecture/écriture du paramètre PrX.
  A=valeur du paramètre PrX
- Lecture/écriture du paramètre PrX.
  B=valeur qui dépend des valeurs de A et de PrX
- Paramètre de lecture seule
  PrX indique la valeur de A (pouvant être également binaire)
- Lecture/écriture d'un paramètre binaire
  la position de l'interrupteur indique bxy=0







- La valeur du paramètre binaire bx.y positionne l'interrupteur.



- Si A est inférieur à B, C=1 (true) autrement C=0 (false)

- La valeur de G est la plus petite parmi A B C D E F

- Uniquement si A=1, B=1 alors C=1, autrement C=0

- Si A ou B est égal à 1 C=1, autrement C =0

- C=A - B

- valeurs provenant du matériel informatique

- valeurs envoyées au matériel informatique

- La valeur de A est convertie en B. Par exemple, si la valeur A/D apparaît en triangle dans le symbole
  cela signifie que la valeur analogique de A
  est convertie dans la valeur numérique B

- La valeur maximum de A sera PrX

3.1 Utilisation du clavier (en option)

Le module clavier-écran est facile à utiliser. Il permet de programmer les données de fonctionnement, de contrôler l'état du convertisseur et d'envoyer des commandes. Il est équipé de trois touches uniquement situées dans la partie supérieure de la platine avant juste en-dessous de l'écran. Les touches portent respectivement les indications suivantes: [M], [+], [-].

La touche [M] sert à changer le mode de visualisation de l'écran et par conséquent la fonction des touches [+] et [-].

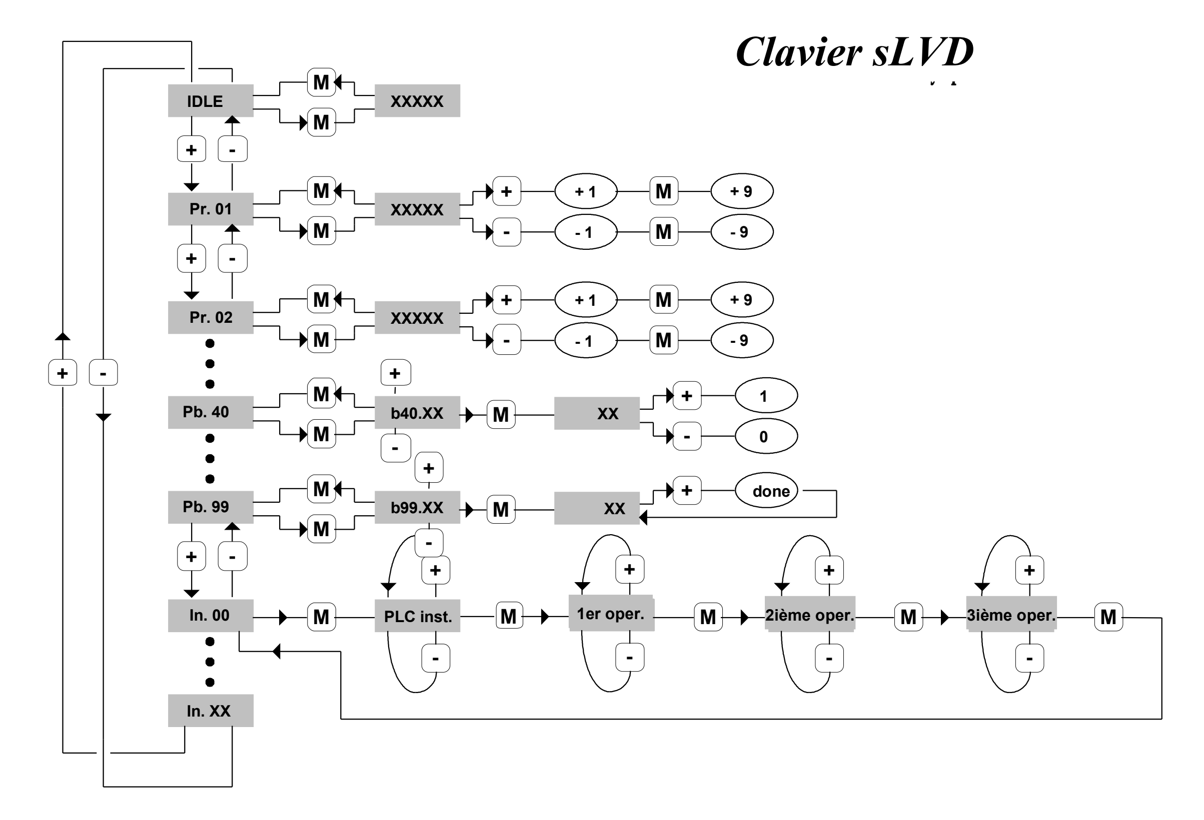
Il existe deux modes de visualisation: le mode paramètres et le mode valeurs des paramètres.

À la mise en marche du convertisseur, il n'y a aucune alarme présente et l'écran affiche “IdLE” ou “run” au cas où le convertisseur est respectivement désactivé ou activé, il s'agit également de la position du paramètre Pr0.

En pressant les touches [+] ou [-], il est possible de faire défiler tous les paramètres. Pour vérifier la valeur définie, il suffit de presser la touche [M]; lorsque la valeur est visualisée il est possible de la modifier en agissant sur les touches [+] et [-]. Pour retourner au mode paramètres, pressez à nouveau la touche [M].

La visualisation peut apparaître de plusieurs formes, en fonction du type de paramètre visualisé.

Pour augmenter (diminuer) rapidement la valeur d'un paramètre, il est possible de presser la touche [M] tout en tenant enfoncée la touche d'augmentation [+] (réduction [-]).



L'écran affiche la valeur des paramètres et les instructions du pico-PLC mais également les indications suivantes:

r. xx Lors de la phase de mise en marche, cette indication fournit la version du logiciel installé.

IdLE À la mise en marche et en tout cas en correspondance du Pr0, cette information indique l'absence d'alarme et la désactivation du convertisseur.

run À la mise en marche et en tout cas en correspondance du Pr0, cette information indique l'absence d'alarme et l'activation du convertisseur; l'arbre moteur peut être en rotation.

Er. xx En correspondance du Pr0, cette information indique que le convertisseur a relevé une alarme (xx indique que le code de l'alarme est présent) et qu'elle est par conséquent invalide. Lorsqu'il relève une alarme, le convertisseur se porte de toute façon sur Pr0 et affiche le code de l'alarme.

Pr. xx Indication du paramètre xx dont la valeur est invisible en pressant la touche [M].

Pb. xx Indication du paramètre au bit xx

bxx.yy Indication du bit yy du paramètre xx; à l'aide de la touche [M] l'état du bit est affiché.

Hxx.yy Indication du bit yy du paramètre lxx; à l'aide de la touche [M], il sera possible d'afficher l'état du bit.

In. xx Indication de l'instruction xx du programme du PLC.

donE Cette indication est visualisée pendant environ 1 seconde à chaque envoi de commande.

rESet Cette indication est visualisée pendant environ 1 seconde à chaque envoi d'une commande de remise à zéro des alarmes (b99.10).

dEF Indique que l'arbre de transmission est configuré par défaut et doit être programmé avec les paramètres fondamentaux du moteur.

triP.x Indique un mauvais fonctionnement du convertisseur.

3.20 Premier allumage du sLVD

Lorsque le sLVD est activé pour la première fois, ou suite à la commande “chargement des paramètres par défaut”, l'écran affichera le message **dEF** pour indiquer l'état du convertisseur.

À ce stade, sLVD s'attend à la définition des paramètres fondamentaux afin de caractériser le moteur raccordé. Les paramètres fondamentaux sont les suivants:

Pr29	Nombre de pôles moteur	N.
Pr32	vitesse nominale moteur	r.p.m.
Pr33	courant nominal moteur	A
Pr34	nombre de pôles décomposeur	N.
Pr46	résistance phase-phase moteur	ohm
Pr47	inductance phase-phase moteur	mH

Les valeurs correctes à définir pour les moteurs plus communs sont indiquées à l'*Annexe H.* Au cas où le moteur utilisé ne serait pas indiqué dans le tableau, il faudra consulter directement S.B.C. ou le distributeur local.

Après avoir défini les paramètres pour la caractérisation du moteur, l'opérateur devra lancer la commande d'enregistrement des données, b99.15, l'arbre de commande calculera les valeurs correctes de Pr2, Pr3, Pr16, Pr17, Pr18, Pr19 et enregistrera les paramètres définis. À ce stade, les paramètres fondamentaux ne sont plus modifiables; au cas où il faudrait toutefois modifier

l'un d'eux, il faut poser b94.3=1, le convertisseur donnera à nouveau l'alarme “dEF”, et après avoir mis à jour la valeur du paramètre, il est nécessaire d'enregistrer à nouveau avec b99.15.

3.21 Première mise en marche du sLVD

Nous reportons ci-dessous les étapes à suivre scrupuleusement lors de la première mise en marche du convertisseur.

1) Branchez le moteur au convertisseur en suivant scrupuleusement les schémas du manuel.
2) Vérifiez que le convertisseur est désactivé (pin 9 du connecteur X1 ouvert).
3) Allumez le convertisseur.
4) L'écran affiche l'indication “IdLE”.
5) Définissez la référence analogique à 0 V (pin 1,2 du connecteur X4), et activez le convertisseur (24 V au pin 9 du connecteur X1).
6) L'arbre moteur doit à présent être à l'arrêt; dès que la tension de référence analogique variera, la vitesse du moteur devra varier proportionnellement. Dans le cas contraire, contrôlez le câblage.

Le convertisseur est produit avec les valeurs par défaut pré-définies de manière à répondre à la majorité des applications. Avec les paramètres par défaut, le pico-PLC interne au convertisseur exécute le programme (décrit à *l'Annexe F*) et les connecteurs d'entrée et sortie présentent par conséquent les fonctionnalités suivantes:

X1 / entrées	
9	active convertisseur (24V - activé)
10	arrêt / démarrage (24V - arrêt)
X4 / sorties	
7	arbre de commande ok (24V - ok)
8	surcharge moteur (i^2t)

Menu réduit et étendu

Lorsque le sLVD est configuré par défaut, seul un nombre réduit de paramètres est affiché. Ces paramètres sont les seuls nécessaires dans les applications où le sLVD est utilisé comme un simple convertisseur et, où l'utilisation des prestations avancées du convertisseur n'est pas souhaitable (par exemple si on utilise le sLVD avec un contrôle numérique ou une fiche axe intelligent). Le passage entre menu réduit et étendu est exécuté à travers b99.6. menu réduit si identique à zéro, menu étendu si égale à un.
Les paramètres utilisables dans le menu réduit sont:

Pr0 Vitesse actuelle de l'arbre moteur en tours/1'.
Pr1 Décalage pour la référence analogique principale.
Pr2 Butée de la référence analogique. Il s'agit de la valeur de la vitesse en tours/1' correspondant à une tension de la référence de 10 V.
Pr8 Valeur des rampes d'accélération/décélération en secondes pour 1000 tours/1', avec résolution allant jusqu'à la milliseconde. Si une configuration différente est nécessaire entre les rampes d'accélération et de décélération, il faut passer au menu étendu afin d'accéder aux paramètres Pr9, Pr10 et Pr11.
Pr16 Gain intégral du régulateur de vitesse.
Pr17 Amortissement du régulateur de vitesse.
Pr19 Courant de crête émis par le convertisseur exprimé en pourcentage de la valeur de crête de plaque du convertisseur.
Pr29 Nombre de pôles du moteur
Pr32 Vitesse nominale (tours/1').
Pr33 Courant nominal émis par le convertisseur (peut être maintenu à l'infini) exprimé en pourcentage par rapport au courant de crête du convertisseur.
Pr35 Courant instantané demandé par le moteur exprimé en pourcentage par rapport au courant de crête du convertisseur.
Pb99 Paramètre à bit pour les commandes fondamentales.

Dans le menu étendu, il est possible d'accéder aux paramètres précédents mais également à d'autres paramètres et aux instructions du pico-PLC.

Définition des paramètres par défaut

Au cas où vous souhaiteriez configurer le convertisseur avec les paramètres par défaut tels que fournis par le producteur, suivez la modalité suivante:

- désactivez le convertisseur via le matériel informatique (pin 9 de X1 ouvert)
- allumez le convertisseur.
- l'écran affiche l'indication “IdLE”.
- mettez à zéro b99.7 et b99.13
- donnez la commande b99.12
- enregistrez la configuration avec les commandes b99.14 et b99.15.

3.3 Paramètres fondamentaux

Pour accéder à tous les paramètres suivants, il est nécessaire de commander le menu étendu en mettant b99.6 sur un. Il est en outre nécessaire que b99. 7 soit sur zéro.

PARAMÈTRES DÉCIMAUX

Pr0 **Vitesse moteur**: il s'agit d'un paramètre de lecture seule exprimé en tours/1'; le message Pr0 ne s'affiche jamais à l'écran qui visualisera par contre le message correspondant à l'état du convertisseur.

Pr1 **Décalage de la référence analogique**. Il est exprimé en comptage du convertisseur d'entrée. Les limites de configuration sont -8000 et +8000.

Pr2 **Première butée de la référence analogique.** Unité=rpm, amplitude=±10000, défaut=3000. Si b40.0=0 et b40.12=0 la valeur de Pr7 sera égale à:
Vin · Pr2 / 9.76 où Vin est la tension présente à l'entrée analogique.

Pr3 **Deuxième butée de la référence analogique**. Unité=rpm, amplitude=±10000, défaut=-3000. Si b40.0=1 et b40.12=0 la valeur de Pr7 sera égale à:
Vin · Pr3/ 9.76 où Vin est la tension présente à l'entrée analogique.
Si b42.0=1, b42.1=0, b42.5=1 Pr3 devient la vitesse de l'axe virtuel.

Pr4 **Butée de la référence de fréquence** (connecteur X5). Unité=rpm, amplitude=±32767, défaut=3000. Si b40.12=1 et b40.13=1 la valeur de Pr7 sera la suivante:
si b42.5=0 Pr7=Fin · Pr4 / 2000000 (signaux fréquence/signe)
si b42.5=1 Pr7=Fin · Pr4 / 500000 (signaux en quadrature)
où Fin est la fréquence présente à l'entrée du codeur.

Pr5 **Repère interne**. Unité=rpm, amplitude=±9000, défaut=0. Si b40.12=1 et b40.13=0 Pr7 sera égale à Pr5.

Pr6 **Repère de vitesse réservé**, de lecture seule. Unité=rpm, amplitude=±9000. Si b40.2=1 est utilisé comme repère pour le régulateur de vitesse. Le mode opérationnel actif écrira sa demande de vitesse dans le paramètre Pr6.

Pr7 **Référence principale**, paramètre de lecture seule. Unité=rpm, amplitude=±9000. Si b40.2=0 Pr7 est utilisé comme référence pour le régulateur de vitesse. Dans certains modes opérationnels, Pr7 peut être utilisé comme référence pour les autre grandeurs (couple/accélération) et dans ces cas, Pr7 sera exprimé dans l'unité plus appropriée.

Pr8 **Rampe d'accélération pour vitesse positive.** Unité=s/krpm, amplitude=0.002...65.535, résolution=0.001 s, défaut=0.002 s. L'accélération pour vitesse positive demandée au moteur à travers la référence de vitesse est limitée de manière interne afin d'exécuter un saut de 1000 rpm en Pr8 secondes.

Pr9 **Rampe de décélération pour vitesse positive**. Unité=s/krpm, amplitude=0.002...65.535, résolution=0.001 s, défaut=0.002 s. La décélération pour vitesse positive demandée au moteur à travers la référence de vitesse est limitée de manière interne afin d'exécuter un saut de 1000 rpm en Pr9 secondes.

Pr10 **Rampe d'accélération pour vitesse négative.** Unité=s/krpm, amplitude=0.002...65.535, résolution=0.001 s, défaut=0.002 s. L'accélération pour vitesse négative demandée au moteur à travers la référence de vitesse est limitée de manière interne afin d'exécuter un saut de 1000 rpm en Pr10 secondes.

Pr11 **Rampe de décélération pour vitesse négative.** Unité=s/krpm, amplitude=0.002...65.535, résolution=0.001 s, défaut=0.002 s. La décélération pour

vitesse négative demandée au moteur à travers la référence de vitesse est limitée de manière interne afin d'exécuter un saut de 1000 rpm en Pr11 secondes.

Pr12 **Rampe de décélération pour les fonctions de fin de course et arrêt.** Unité=s/krpm, amplitude=0.002...65.535, résolution=0.001 s, défaut=0.002 s. La décélération demandée au moteur à travers les fonctions de fin de course et arrêt est limitée de manière interne afin d'exécuter un saut de 1000 rpm en Pr12 secondes.

Pr13 **Seuil pour survitesse.** Unité=rpm, amplitude=0..+13000, défaut=3500. Si la valeur absolue de la vitesse moteur excède la valeur définie dans Pr13 b41.0 sera=1 autrement il sera=0.

Pr14 **Seuil de vitesse élevée.** Unité=rpm, excursion=±13000, défaut=20. Dans le cas b40.7=0 si la différence de vitesse entre moteur et repère est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15, le b41.1 sera=1 (autrement il sera 0). Au cas où b40.7=1 si la vitesse moteur est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15 le b41.1 sera =1 autrement il sera =0.

Pr15 **Seuil de vitesse réduite**. Unité=rpm, amplitude=±13000, défaut=-20. Au cas où b40.7=0 si la différence de vitesse entre moteur et référence est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15 b41.1 sera=1 autrement elle sera=0. Au cas où b40.7=1 si la vitesse moteur est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15 b41.1 sera=1 autrement elle sera =0.

Pr16 **Gain intégral du régulateur de vitesse.** Amplitude=0...32767, défaut=N.A..

Pr17 **Amortissement du régulateur de vitesse.** Amplitude=0...32767, défaut=N.A. Si Pr16=0 Pr17 devient le gain proportionnel du régulateur de vitesse.

Pr18 **Limiteur de largeur de bande.** Unité=128µs, amplitude=1..1000, défaut=N.A. À travers Pr18 vous pouvez définir la constante de temps d'un filtre du premier ordre situé sur le signal numérique de demande de couple. La fréquence de coupe du filtre sera: 1240/Pr18 Hertz.

Pr19 **Courant de crête.** Unité=%, amplitude=0...100.0%, résolution=0.1%, défaut=N.A. Il s'agit du courant maximum que le convertisseur peut fournir au moteur; il est exprimé en pourcentage du courant de crête du convertisseur et il est de règle qu'il ne soit jamais supérieur à 3 fois le courant nominal du moteur.

Pr20 **Tension du DC bus**. Unité=volt, paramètre de lecture seule. Il visualise la valeur de tension présente sur le DC bus.

Pr21 **Limiteur de couple**, paramètre réservé et de lecture seule. Unité=%. Il peut être utilisé par les modes opérationnels pour limiter le couple au moteur.

Pr22 **Référence analogique auxiliaire.** Unité=%. La valeur visualisée sera Pr22=Vin 100/9.76. La résolution est de 0.2%.

Pr23 **Code alarme.** Il s'agit du code d'alarme présent; le code zéro représente l'absence d'alarmes. Consultez la table des codes d'alarmes pour obtenir de plus amples détails.

Pr24 **Dernière alarme.** La dernière alarme est mémorisée dans ce paramètre. Pr24 sera mis à zéro durant l'exécution de la commande de remise à zéro des alarmes (b99.10).

Code alarme	Alarme	Code alarme	Alarme
0	aucune alarme	6	surchauffe convertisseur
1	surtension	10	somme de contrôle PLC
2	sous-tension	11	somme de contrôle paramètres
3	sur-intensité	14	surcharge freinage
4	alarme décomposeur	15	paramètres par défaut
7	alarme externe	16	erreur calibrage
8	alarme auxiliaire		

Pr25 **Code de la version du logiciel**. Paramètre de lecture seule indiquant le code de la version de logiciel installée.

Pr26 **Code vitesse ligne série.** Défaut=5, il s'agit du code pour la programmation de la vitesse de transmission. Pour obtenir de plus amples informations, consultez le chapitre relatif à *INTERFACE SÉRIE.*

Pr27 **Code de l'adresse pour la ligne série.** Défaut=0, amplitude=0..31. Pour obtenir de plus amples informations, consultez le chapitre relatif.

Pr28 **Position de l'arbre moteur.** Unité=pas (steps), amplitude=0...4095. Paramètre de lecture seule qui indique la position absolue du décomposeur.

Pr29 **Nombre de pôles moteur** Excursion=2..64, défaut=N.A.

Pr30 **Décalage sur la position décomposeur.** Défaut=0; en utilisant Pr30 il est possible de corriger électroniquement la position mécanique du décomposeur.

Pr31 **Mode opérationnel**. Défaut=0. À travers Pr31 il est possible de sélectionner le mode opérationnel actif. La valeur zéro signifie aucun mode opérationnel.

Pr32 **Vitesse nominale.** Unité=rpm, amplitude=0...9000, défaut=N.A. Il s'agit de la vitesse nominale du moteur. La vitesse définie est utilisée pour limiter la demande de vitesse et devrait par conséquent être établie environ à 10% supérieur à la vitesse opérationnelle maximum.

Pr33 **Courant nominal du moteur.** Unité=amplitude=0.5..5.0A, résolution=0.1A, défaut=N.A. Le courant nominal du moteur doit être défini.

Pr34 **Nombre des pôles du décomposeur**. amplitude=2, 4, 8; défaut=N.A.

Pr35 **Moniteur de couple**. Unité=% du couple au courant de crête, résolution 0.1%. Ce paramètre indique le pourcentage de couple (ou de courant) que le moteur fournit.

Pr36 **Image thermique bobinage.** Unité=% de la température nominale. Il s'agit d'un paramètre de lecture seule et indique l'estimation de la chaleur dans les spires plus internes des bobinages du moteur. Si la valeur de 100.0% équivalente à la valeur nominale est atteinte, b41.11 deviendra 1 et le courant sera limité à la valeur nominale.

Pr37 **Image thermique de la résistance de freinage.** Unité=% de la température nominale. Il s'agit d'un paramètre de lecture seule qui indique l'estimation de la chaleur de la résistance de freinage. Si la valeur de 120.0 % est atteinte, le convertisseur se met en alarme.

Pr38 **Sortie analogique auxiliaire.** Unité=% de 4,5V, défaut=0, amplitude=±100,0%, résolution 8 bit. Si b40.11 est identique à un, la sortie analogique auxiliaire sera égale à 450·Pr38/100 volts.

Pr43 **Décalage zéro codeur.** Amplitude 0..4095, défaut=0. Avec ce paramètre, il est possible de varier la position de la trace de zéro en sortie par rapport au zéro décomposeur (Pr28).

Pr44 **Numéro impulsions tour.** Amplitude 4..2500, défaut=1024, il s'agit du nombre d'impulsions tour utilisé par la simulation codeur. La fréquence maximum est de 120 kHz.

Pr45 **Entrée analogique principale.** Unité=8000ièmes de 9.76V, amplitude=±8192. Elle représente la valeur de l'entrée analogique principale.

Pr46 **Résistance moteur.** Unité ohm. Il s'agit de la résistance phase-phase du moteur.

Pr47 **Inductance moteur.** Unité mH. Il s'agit de l'inductance phase-phase du moteur.

Pr48 **Vitesse Can bus**. Pour obtenir des détails, consultez le chapitre *CANBUS.*

PARAMÈTRES BINAIRES

Il est possible aussi bien de lire que de définir en bit le paramètre binaire Pb40 qui est mémorisé. Le paramètre binaire Pb41 donne des indications concernant l'état du système. Il est possible de lire, de définir les bits et de mémoriser les paramètres Pb42 et PB99.

b40.0 **Sélection 1° ou 2° butée de la référence de vitesse.** Valeur par défaut=0. Si égale à zéro, pour normaliser la référence analogique, Pr2 sera utilisé, si égale à un, le paramètre Pr3 sera utilisé.

b40.1 **Activation algorithme pour suppression vibration à vitesse zéro.** Défaut=0. Si l'algorithme est activé à un.

b40.2 **Sélection référence utilisateur/réservée.** Si à un, la référence réservée provenant du mode opérationnel est utilisée, si à zéro la référence sélectionnée par b40.0, b40.12 et b40.13 est utilisée. La valeur par défaut est égale à zéro.

b40.3 **"Congélation" (hold) de la référence**. Défaut=0. Si positionné sur un, la référence ne sera plus mise à jour et par conséquent le moteur ne suivra pas les variations de la référence en entrée. Si égale à zéro, la référence suivra la variation de la référence en entrée.

b40.4 **Fin de course gauche.** Défault=0. Si égal à un, la référence sélectionnée demande la vitesse négative, la référence est forcée à zéro en suivant la rampe définie dans Pr12. Si égal à zéro, aucun contrôle n'est exécuté.

b40.5 **Fin de course droit.** Défaut=0. Si égal à un, la référence sélectionné demande la vitesse positive, la référence est forcé à zéro en suivant la rampe définie dans Pr12. Si égal à zéro, aucun contrôle n'est exécuté.

b40.6 **Fonction d'arrêt.** Défaut=0. Si égal à un, le moteur est porté à vitesse zéro en suivant la rampe définie dans Pr12.

b40.7 **Sélection fenêtre de vitesse absolue/relative.** Défaut=0. Si égal à zéro, la fenêtre de vitesse Pr14 Pr15 b41.1 fonctionnera en modalité relative. Autrement si égal à un, en modalité absolue.

b40.8 **Limite de couple analogique.** Défaut=0. Si égal à un, Pr22 et l'entrée analogique seront par conséquent utilisés pour limiter le couple au moteur.

b40.9 **Activation du logiciel.** Défaut=1. Si égal à zéro, il sera impossible d'activer le convertisseur.

b40.11 **Sélecteur pour sortie analogique auxiliaire**. Défaut=0. Si égal à zéro, la sortie analogique auxiliaire présentera un signal proportionnel au couple fourni par le moteur si b42.4=1, proportionnel à la vitesse si b42.4=0. Si égal à un, une valeur proportionnelle à Pr38 sera présente.

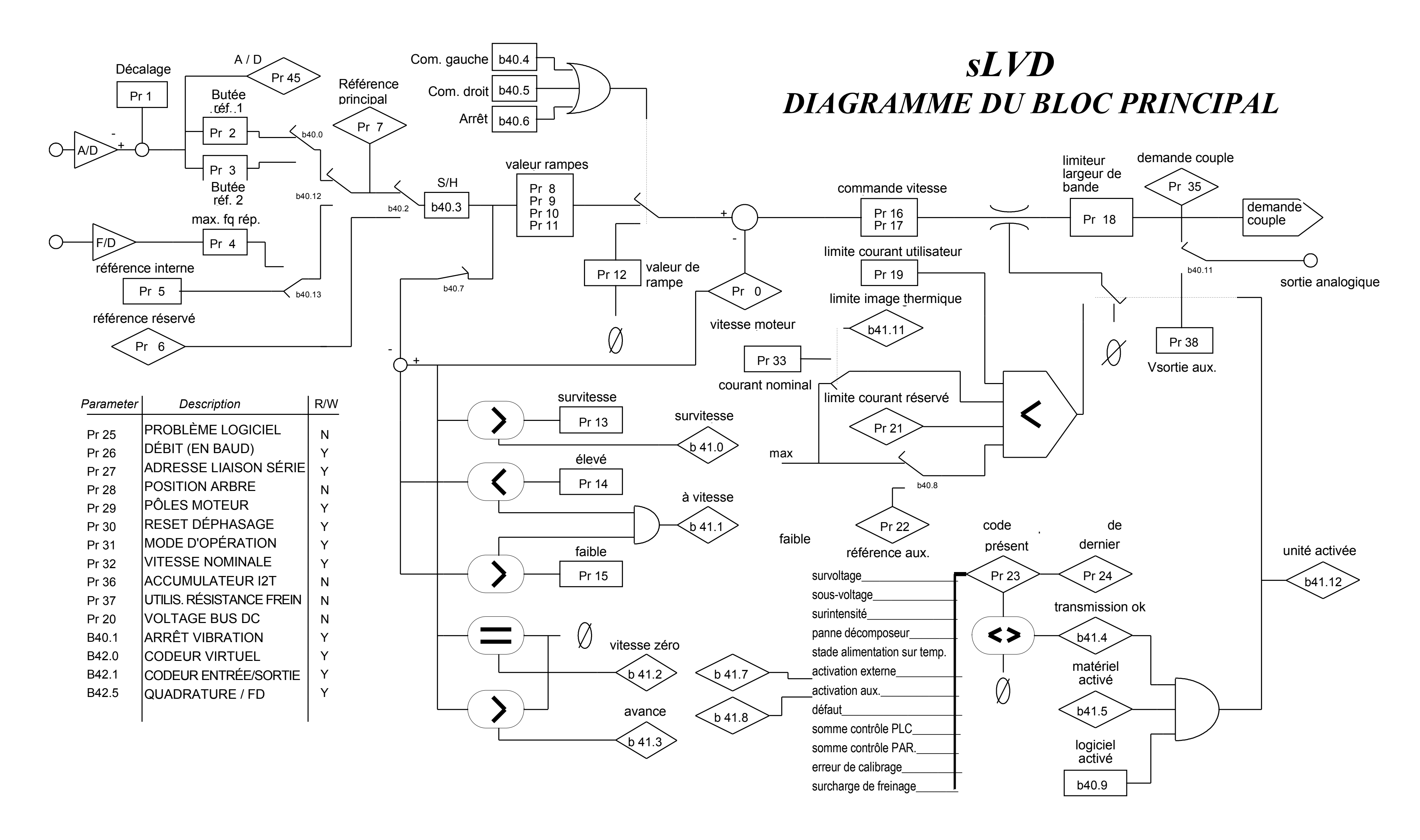
b40.12 **Sélection référence numérique/analogique**. Défaut=0. Si égal à zéro, l'entrée analogique est sélectionnée comme référence principale. Si égal à un, la référence sera de type numérique et en utilisant b40.13 elle pourra être choisie entre le paramètre Pr04 et le paramètre Pr5.

b40.13 **Sélecteur référence interne Pr5 ou fréquence Pr4.** Défaut=0. Si b40.12=1 à travers b40.13 il est possible de sélectionner, si égal à zéro, la référence interne, si égal à un, l'entrée fréquence (codeur-in) qui peut être à son tour configurée comme fréquence/direction ou comme signal en quadrature en utilisant b42.5.

b40.15 Réservé.

b41.0 **Survitesse**. Lorsque la valeur absolue de la vitesse moteur excède la valeur définie dans Pr13, b41.0 est égal à un, autrement à zéro.
b41.1 **"En vitesse"**. Au cas où b40.7=0 si la différence entre moteur et référence est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15 b41.1 sera=1 autrement il sera égal à zéro. Au cas où b40.7=0 si la différence entre moteur et référence est inférieure à Pr14 et supérieure à Pr15 b41.1 sera=1 autrement il sera égal à zéro.
b41.2 **Vitesse zéro.** Si la vitesse du moteur (Pr0) est égale à zéro, b41.2=1 autrement b41.2=0.
b41.3 **En avant.** Si la vitesse du moteur (Pr0) est positive, b41.3=1 autrement b41.3=0.
b41.4 **Convertisseur O.K**. Si =1 aucune alarme n'est présente, autrement =0.
b41.5 **État de l'activation matériel informatique.** Il est sur un lorsque l'activation du matériel informatique est présente.
b41.7 **Alarme externe.** Alarme à disposition de l'utilisateur.
b41.8 **Alarme auxiliaire.** Seconde alarme à disposition de l'utilisateur.
b41.9 **Can bus watchdog.** Placé à chaque réception du block sync via SBCCAN.
b41.10 **Saturation régulateur de vitesse.** B41.10=1 lorsque le régulateur de vitesse émet le courant maximum.
b41.11 **I^2T actif**. Indique que Pr36 a atteint la valeur 100.0% et par conséquent le convertisseur limite le courant à la valeur nominale.
b41.12 **Convertisseur activé.**
b41.13 **Alarme bus.** Indique l'erreur momentanée de communication sur SBCCAN.
b41.14 **Bus off error.** Indique l'erreur permanente de communication sur SBCCAN.
b41.15 **Can bus watchdog.** Mis à un à chaque réception du sync via SBCCAN.

b42.0 **Activation codeur virtuel.** Défaut=0; 1=fonction activée (cfr. Chapitre *Autres fonctions utiles*).
b42.1 **Direction porte codeur** (connecteur X3). Défaut=0; 0=sortie, 1=entrée.
b42.2 **Contrôle de couple.** Défaut=0; si défini à 1 la référence analogique principale est adoptée comme référence pour le contrôle en couple (modalité servocommandée en couple).
b42.4 **Sélecteur pour la configuration de la sortie analogique.** Défaut=0. Si égal à zéro, la sortie analogique représente la vitesse instantanée du moteur avec tension égale à 4.27V à la vitesse de Pr32. Si un, représente le couple instantané avec tension égale à 4,5V au courant de crête du convertisseur. Le sélecteur est valide seulement si b40.11=0.
b42.5 **Entrée fréquence** (connecteur X3). Si égale à un, l'entrée fréquence est programmée pour recevoir deux phases en quadrature et correspond à la valeur par défaut. Si égale à zéro, il est activé pour pouvoir recevoir une entrée de type fréquence/direction.
b94.3 **Sécurité paramètres fondamentaux.** Si défini à un, la modification des paramètres fondamentaux est activée (Cfr. Chapitre *Première mise en marche du sLVD).*
b99.6 **Activation menu étendu.** Défaut=0. Si défini à 1, le menu étendu est activé.
b99.7 **Sécurité**. Défaut=0. Si défini à un, il empêche la modification des paramètres.
b99.8 **UV autoreset.** Défaut=0. Si défini à 1, au retour de l'alimentation de puissance, l'alarme de sous-tension sera automatiquement remise à zéro.
b99.13 **État du pico-PLC.** Défaut=1. Si égal à un, le programme PLC sera exécuté, si égal à zéro, le pico-PLC est à l'arrêt et la possibilité est offerte de modifier les instructions PLC.



Parameter	Description	R/W
Pr 25	PROBLÈME LOGICIEL	N
Pr 26	DÉBIT (EN BAUD)	Y
Pr 27	ADRESSE LIAISON SÉRIE	Y
Pr 28	POSITION ARBRE	N
Pr 29	PÔLES MOTEUR	Y
Pr 30	RESET DÉPHASAGE	Y
Pr 31	MODE D'OPÉRATION	Y
Pr 32	VITESSE NOMINALE	Y
Pr 36	ACCUMULATEUR I2T	N
Pr 37	UTILIS. RÉSISTANCE FREIN	N
Pr 20	VOLTAGE BUS DC	N
B40.1	ARRÊT VIBRATION	Y
B42.0	CODEUR VIRTUEL	Y
B42.1	CODEUR ENTRÉE/SORTIE	Y
B42.5	QUADRATURE / FD	Y

3.4 Commandes fondamentales

Pour pouvoir exécuter les commandes suivantes, le paramètre binaire b99.7 doit être à zéro. Pour exécuter les commandes b42.3 et b94.1, le paramètre b99.6 doit être mis à un.

b42.3 **Réinitialisation de la ligne série et de SBCCAN.** Commande à l'aide de laquelle vous pouvez réinitialiser la communication série au cas où la valeur de la vitesse (Pr26) de la ligne série aurait été modifiée. Commande servant à la réinitialisation de SBCCAN au cas où l'adresse ou le mode d'opération auraient été modifiés. La ligne série et SBCCAN sont, de toute manière, initialisés à l'allumage du convertisseur.

b94.1 **Commande de remise à zéro du décalage de la référence principale.** Grâce à cette commande, le paramètre Pr1 est automatiquement réglé en sorte d'annuler un éventuel décalage du signal de référence analogique principal. Cette opération est possible uniquement quand la valeur absolue du décalage est inférieure à 200mV.

b94.8 **Comparateur de cote** (reportez-vous au paragraphe *Autres fonctions utiles*).

b94.9 **Comparateur de cote** (reportez-vous au paragraphe *Autres fonctions utiles*).

b94.10 **Comparateur de cote** (reportez-vous au paragraphe *Autres fonctions utiles*).

b94.11 **Comparateur de cote** (reportez-vous au paragraphe *Autres fonctions utiles*).

b99.10 **Commande de remise à zéro des alarmes**. Cette commande permet de remettre à zéro Pr23 et Pr24; si l'alarme continue, elle est visualisée sur l'afficheur. Vous ne pouvez pas exécuter cette commande si une erreur de somme de contrôle s'est produite (Pr23=10, 11); dans ce cas, vous devez définir les paramètres par défaut (b99.12) puis, remettre à zéro l'alarme.

b99.11 **Valeurs par défaut des paramètres du mode d'opération.** Cette commande rétablit les valeurs par défaut des paramètres du mode d'opération actuel. La commande est exécutée uniquement quand b40.2 =0.

b99.12 **Valeurs par défaut.** Cette commande attribue à tous les paramètres leurs valeurs par défaut et annule les valeurs attribuées par les modes opérationnels; en outre il effectue le paramétrage du pico-PLC. comme indiqué dans l'*Annexe F.* Si une erreur de somme de contrôle existe, Pr23 et Pr24 seront remis à zéro de sorte qu'il sera également possible d'annuler l'alarme. La commande est exécutée uniquement quand b99.13=0.

b99.14 **Sauvegarde des instructions de pico-PLC.** Commande qui effectue la sauvegarde du programme pico-PLC. Vous ne pouvez pas exécuter cette commande si une erreur de somme de contrôle est en cours; dans ce cas, vous devez définir les paramètres par défaut, annuler l'alarme puis, sauvegarder le nouveau paramétrage.

b99.15 **Sauvegarde des paramètres.** Avec cette commande, vous sauvegardez tous les paramètres. Vous ne pouvez pas exécuter cette commande si une erreur de somme de contrôle est en cours; dans ce cas, vous devez définir les paramètres par défaut, annuler l'alarme puis, sauvegarder le nouveau paramétrage.

3.5 Calibrage du contrôle de vitesse

CONCEPTS IMPORTANTS

BOUCLE DE VITESSE la tâche principale d'un convertisseur est de contrôler la vitesse du moteur de sorte qu'elle suive le plus fidèlement possible la vitesse requise appelée usuellement de VITESSE DE RÉFÉRENCE. Ce qui signifie que la vitesse du moteur doit être égale non seulement à la référence statique mais aussi qu'elle soit le plus proche possible de la vitesse requise même dans des situations de brusques modifications (conditions dynamiques). Pour cela, le convertisseur devra connaître les caractéristiques du moteur utilisé ainsi que des parties mécaniques jointes au moteur même; ces informations sont communiquées au convertisseur par des paramètres dénommés PARAMÈTRES DE CALIBRAGE.

ERREUR: l'erreur est la différence entre la vitesse de référence et la vitesse effective du moteur. Cette grandeur est utilisée par la boucle de vitesse pour calculer, à l'aide des paramètres de calibrage, la courant à fournir au moteur pour pouvoir annuler l'erreur.

COUPLE: le courant qui circule dans les bobines du moteur se transforme en un couple qui le fait accélérer ou ralentir.

GAIN: vu les applications typiques du convertisseur sLVD, dorénavant quand nous parlerons du gain ce sera pour indiquer la rigidité de l'axe, mieux connu sous le nom de ANGLE D'AFFAISSEMENT ou en anglais "stiffness". Pour mieux expliquer ce qu'on entend par ANGLE D'AFFAISSEMENT, imaginons un moteur commandé par un convertisseur avec requête de vitesse nulle. L'arbre moteur apparaîtra immobile mais. si nous appliquons un couple l'arbre s'affaissera d'un angle proportionnel au couple appliqué. Supposons maintenant d'appliquer le couple nominal du moteur et de mesurer l'ANGLE D'AFFAISSEMENT en degrés. Les degrés mesurés représentent l'indice de bonté du régulateur ainsi paramétré; évidemment ce n'est pas le seul indice de bonté.

OUTILS REQUIS

Afin de bien calibrer un convertisseur sLVD, vous avez besoin d'un oscilloscope à mémoire et d'un technicien qui sache bien l'utiliser. Au cas où vous ne pourriez pas utiliser un oscilloscope, à la fin de ce chapitre, vous trouverez la description d'une méthode de réglage plus approximative mais quand même applicable.

PRÉLIMINAIRES

Examinons attentivement la figure ci-après (Fig. 1).

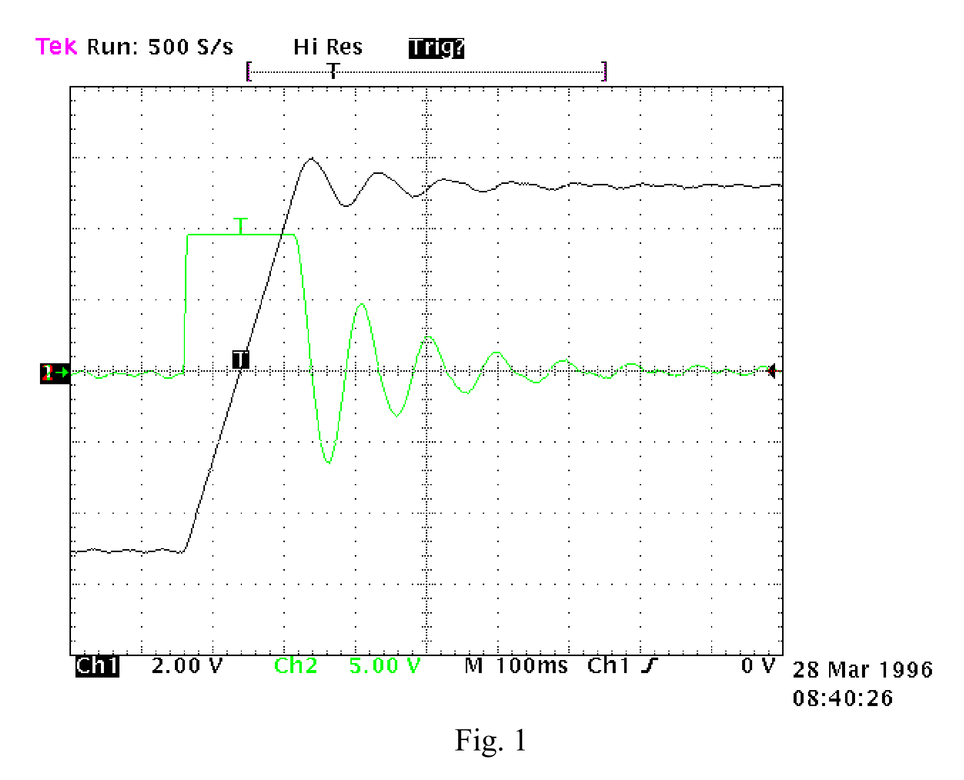


Fig. 1

La figure illustre la réponse du système quand on applique en entrée une vitesse de référence qui suit une onde carrée. Le canal 1 (Ch1) représente la vitesse, le canal 2 (Ch2) le courant qui passe dans le moteur. En fait, une sonde a été branchée sur le terminal 6 de X4 (Vout), les deux traces ne pourront pas être visualisées simultanément mais la trace à visualiser doit être programmée avec le paramètre binaire Pb42.4. L'échelle V/div et la base des temps ne seront pas mentionnées à cause de leurs fortes variations.

CALCUL DE Pr16

Calculez la valeur du paramètre Pr16 avant d'activer le convertisseur. C'est la valeur de Pr16 qui détermine le gain du système Pour convertir la valeur de Pr16 en degrés pour couple nominal, vous devez appliquer la formule suivante: $\alpha = \frac{Pr33 * 100}{Pr16 * Ipd} \cdot 28$ où α est l'angle d'affaissement et Ipd est le courant de crête de l'unité. Évidemment, avant d'utiliser la formule, vous devez attribuer à Pr33 la valeur exacte du courant nominal du moteur. Pour pouvoir estimer la valeur exacte de α, considérons que, si la mécanique à actionner est rigide (pas élastique) et sans jeux de transmissions, l'angle d'affaissement optimal pourrait être égal à 4 degrés environ. Si, au contraire, la mécanique n'est pas rigide, il est peut-être nécessaire de réduire le gain. Si le couple moteur a été dimensionné en sorte d'obtenir de fortes accélérations, mais en cours d'usinage, les couples de bruit sont très bas, vous pouvez opter pour des angles d'affaissement de 20, 30 ou 40 degrés tout en conservant de bonnes performances. Si vous avez des difficultés à choisir l'angle d'affaissement plus approprié, il vous convient de commencer avec la valeur par défaut de 10 degrés si votre moteur a le même courant nominal du convertisseur.

À ce moment-là, réglez Pr16 selon la valeur estimée et activez l'axe avec une référence à onde carrée (attention, vous devrez choisir avec soin l'ampleur et la fréquence du signal de

référence pour éviter que des problèmes ne surviennent dus à une éventuelle course limitée de l'axe). Par l'observation de l'oscilloscope, vous remarquerez que la réponse variera en fonction de Pr17. En particulier, quand les valeurs de Pr17 décroissent, la réponse du système ressemblera au diagramme de la figure 2.

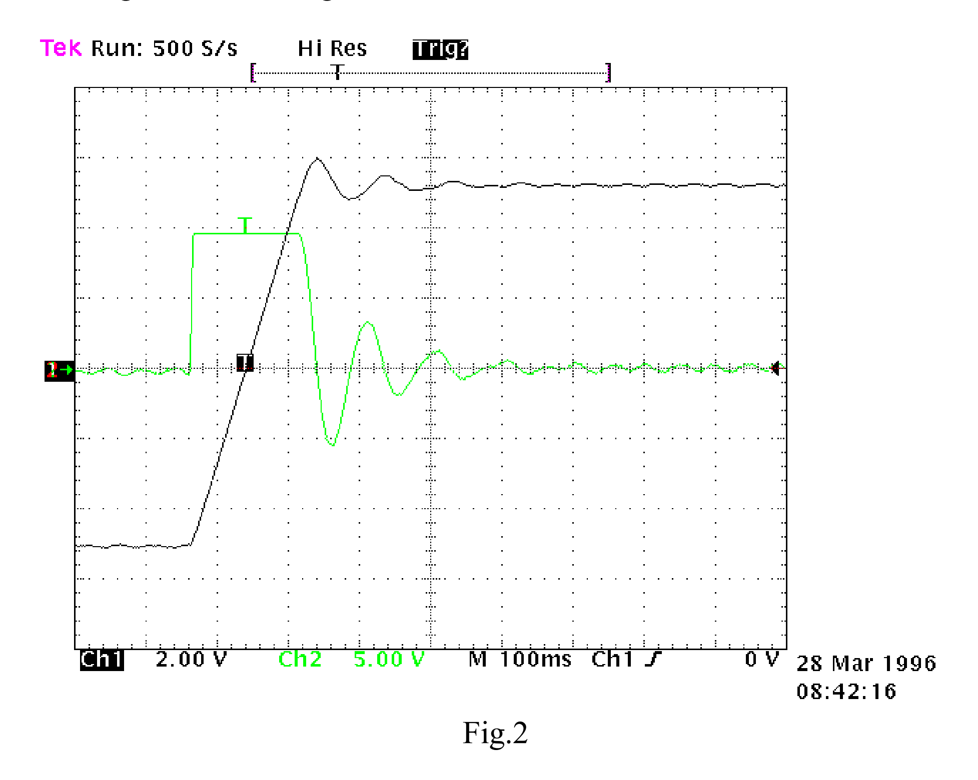


Fig.2

Quand les valeurs de Pr17 augmentent, la réponse du système deviendra du type montrée dans la figure 3.

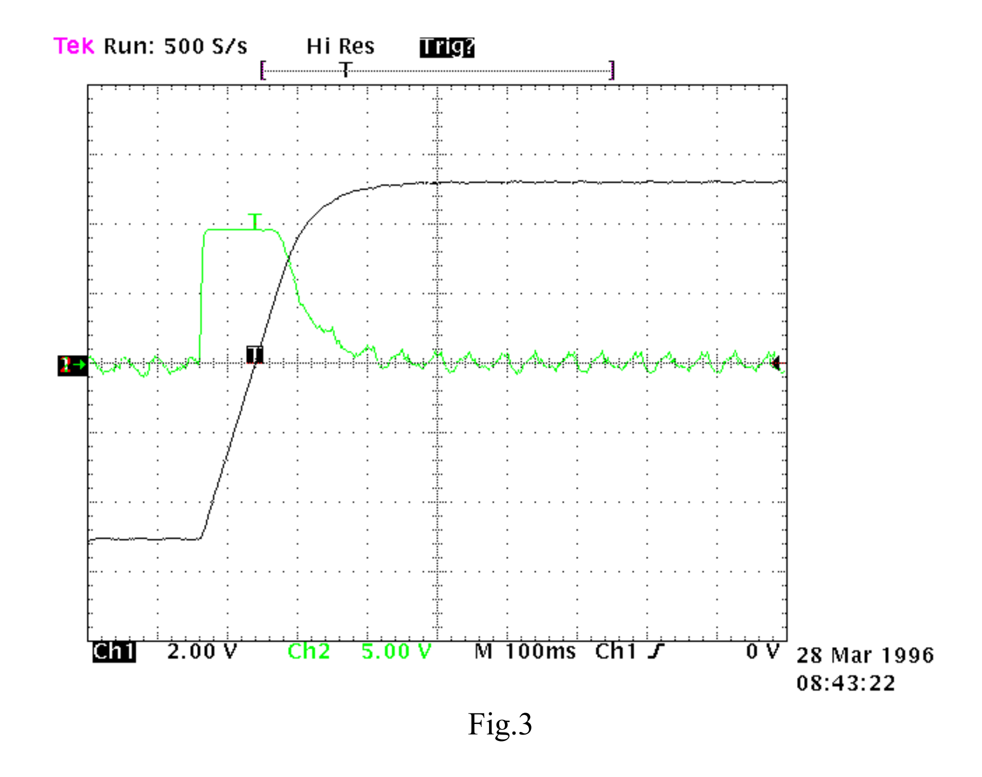


Fig.3

La valeur optimale de Pr17 s'obtient avec une réponse du système du type de la figure 4.

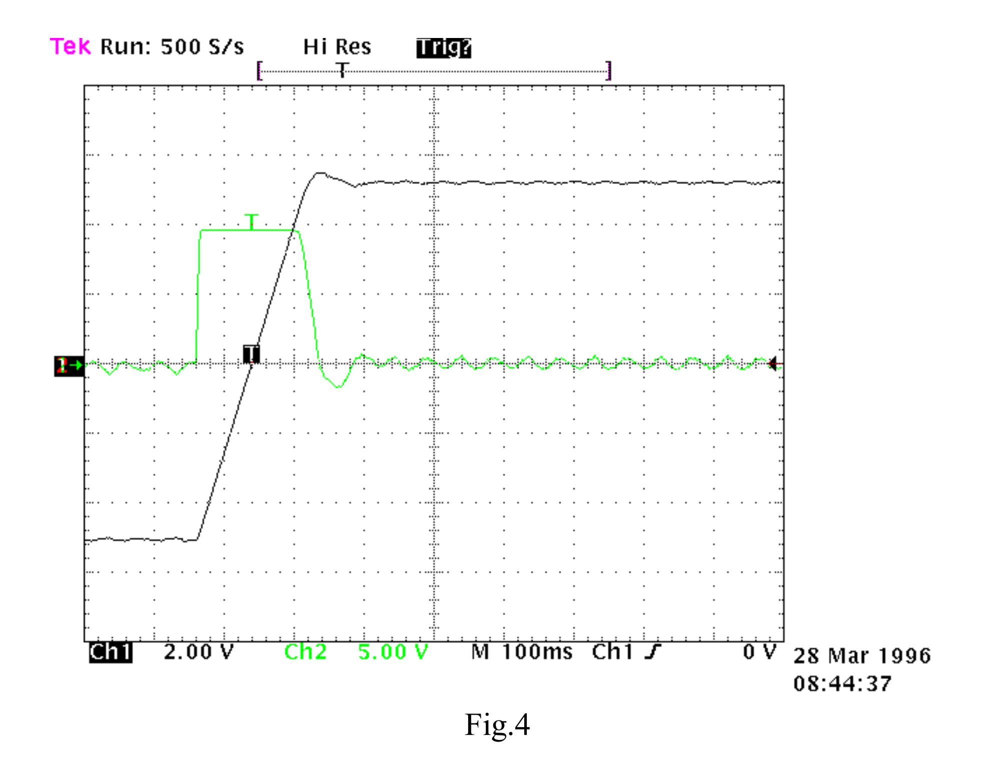


Fig.4

Par conséquent il faudra avoir une sur-élongation du 10% environ (overshoot); il est important que, à la suite d'une sur-élongation, il ne se produise pas une sous-élongation (undershoot).

Après avoir trouvé la valeur optimale, observez le mouvement de l'axe: si le mouvement est bon, sans vibration ni bruit acoustique, vous pouvez retenir que le calibrage du système est terminé autrement il vous faut répéter la procédure sus indiquée avec des valeurs inférieures de Pr16.

Dans certaines applications, vous pouvez réduire le bruit acoustique en augmentant de quelques unités le paramètre Pr18. La fig. 5 montre que, une fois trouvé le réglage optimal, une oscillation sur le courant peut se produire et causer un bruit acoustique et une vibration mécanique; en augmentant Pr18 à 3, il y a une amélioration notable (fig. 6).

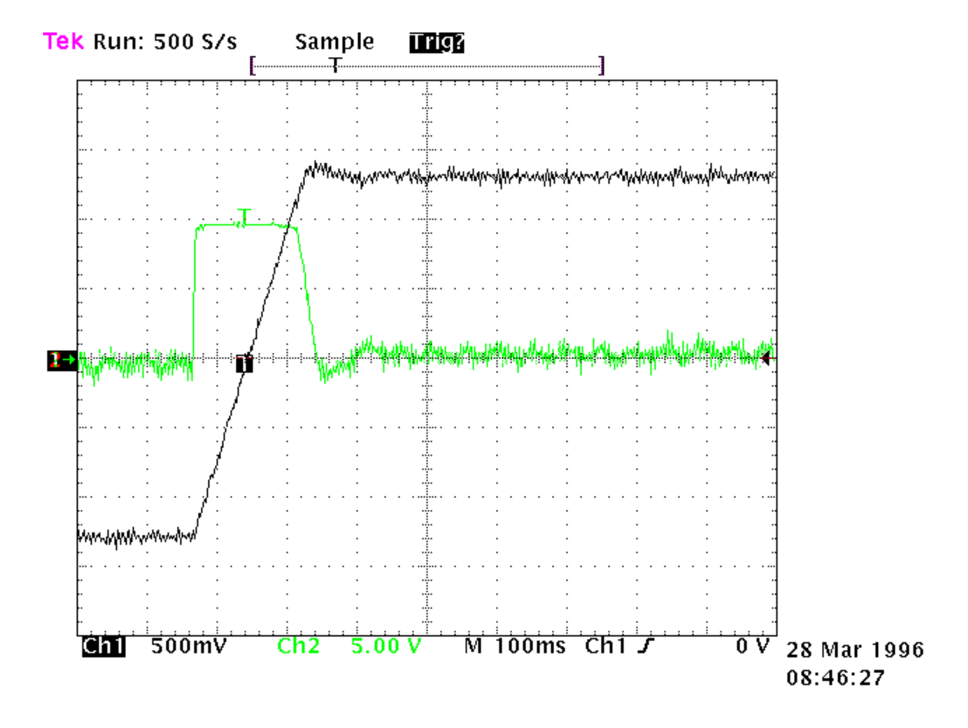


Fig.5

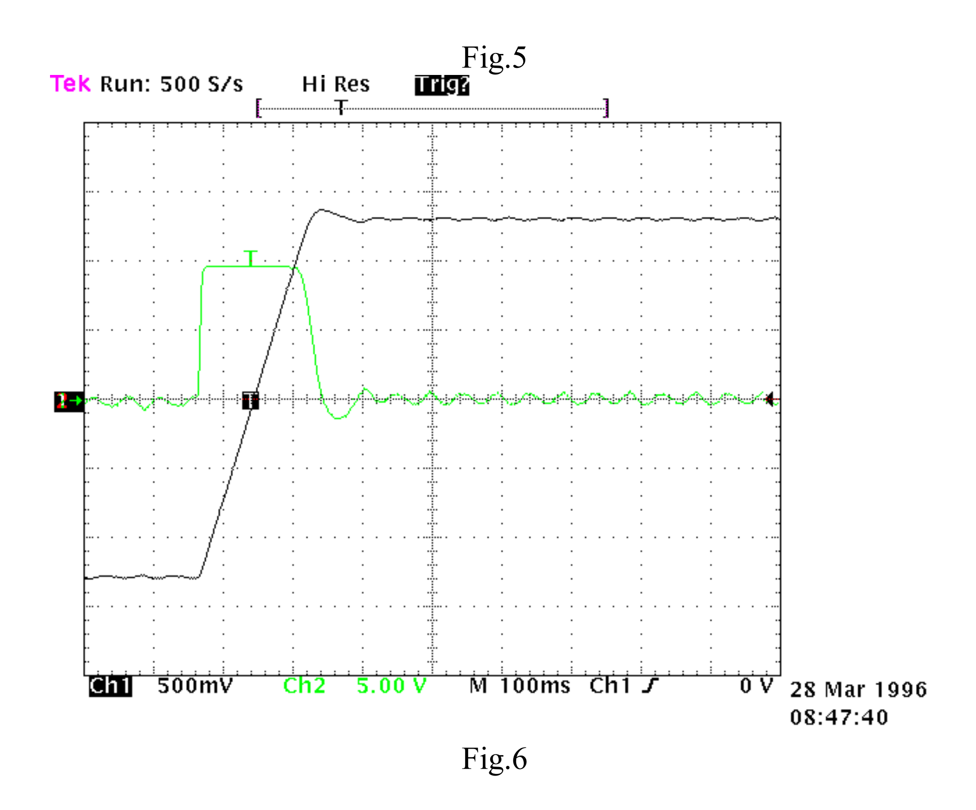


Fig.6

En présence d'une mécanique qui a une forte tendance à osciller, on conseille d'adopter des valeurs très basses de Pr16; dans cette configuration, une des caractéristiques de sLVD est d'assouplir la demande de couple du moteur de manière à éviter l'amorçage d'oscillations mécaniques. La figure 7 montre ce type de configuration.

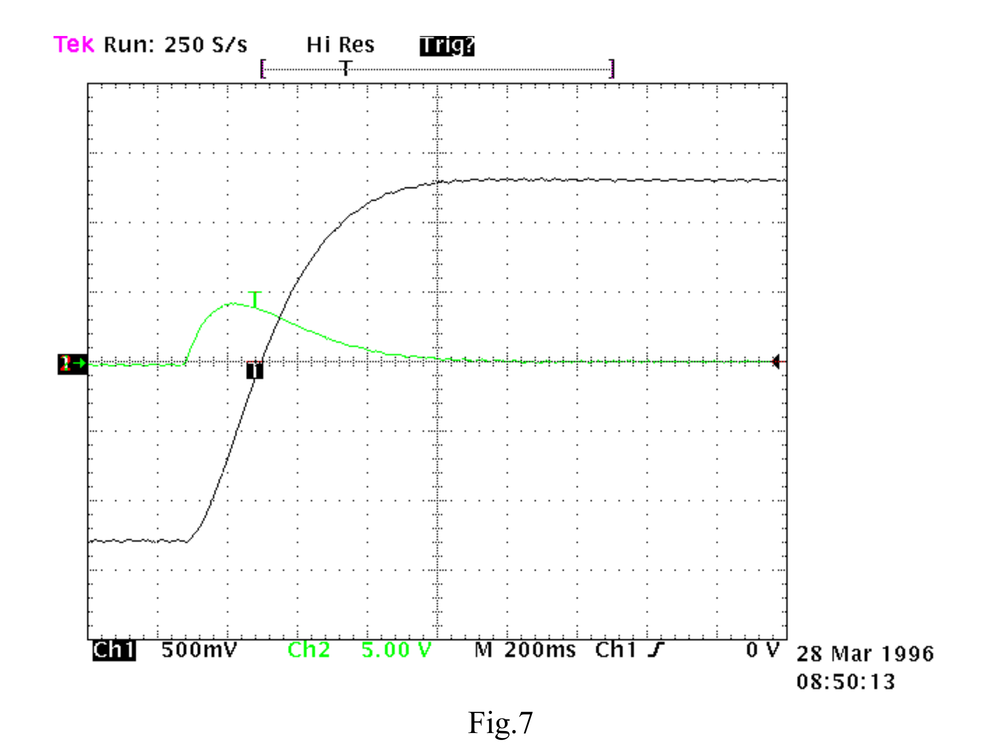


Fig.7

CALIBRAGE SANS INSTRUMENT

Si vous n'avez pas d'oscilloscope, vous devez suivre les étapes indiquées ci-après.

A) Évaluer la valeur de Pr16 comme décrit préalablement.
B) Évaluer le paramètre Pr17 en appliquant la formule suivante:

$$Pr17 = 1488 \cdot \sqrt{\frac{153.41 \cdot Pr16 \cdot J_{tot}}{Nm_{picco}}}$$

où J_{tot} est l'inertie totale (moteur + charge) en kgm^2

Nm_{picco} est le couple à disposition avec le courant de crête du convertisseur

C) Activer le convertisseur et, tout en déplaçant l'axe à l'aide de la commande externe, déplacer Pr17 en recherchant la valeur à laquelle l'axe semble mieux se déplacer.
D) Estimer la valeur de Pr18 en appliquant la formule:

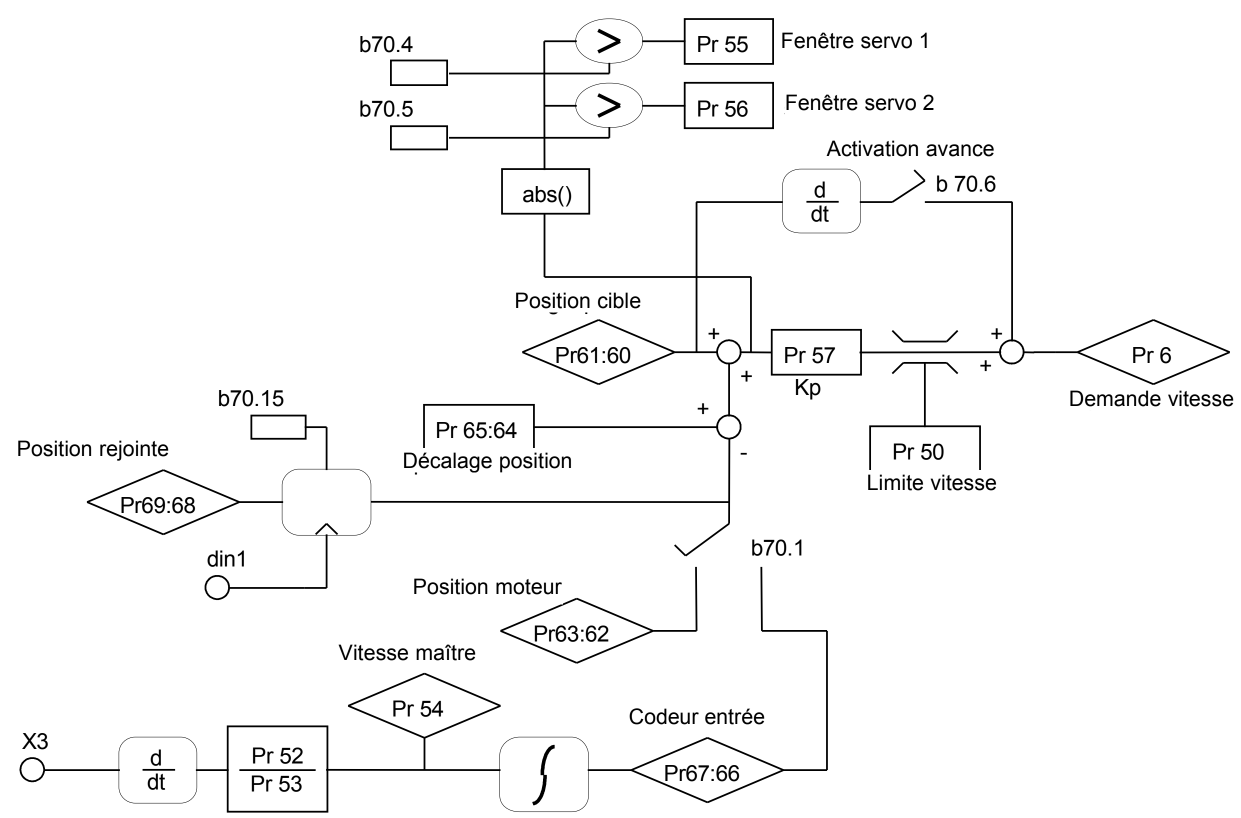
$$Pr18 = 0.68 \cdot \frac{Pr17}{Pr16}$$

Au cas où le résultat serait inférieur à 1, vous devrez le mettre à 1.

Si le calibrage n'est pas satisfaisant, répétez la procédure avec des valeurs inférieures de Pr16.

3.6 Modes d'opération

La sélection d'un mode d'opération se fait par le paramètre Pr31 (valeur par défaut=0). Tout mode d'opération commande le contrôle de vitesse par le biais du paramètre Pr6 et peut limiter le couple moteur avec le paramètre Pr21 (voir le schéma fonctionnel). Le contrôle de vitesse prendra comme référence Pr7 ou Pr6 en fonction de la valeur de b40.2. Avant de modifier Pr31, vous devez mettre à zéro b40.2 pour éviter des déplacements non voulus du moteur puis, vous pouvez définir Pr31 à la valeur correspondante au mode d'opération sélectionné et, par le biais de b99.11, chargez les paramètres par défaut du mode d'opération choisi. Maintenant, en mettant b40.2 à 1, vous activerez le mode d'opération. Tous les modes de fonctionnement qui doivent commander la position du moteur (13, 14, 15), se servent d'une boucle de régulation de position illustrée dans le schéma fonctionnel reporté dans la figure.



Pr50 **Vitesse maximale**. Unité=rpm, valeur par défaut=3000, amplitude=0..9000. Ce paramètre permet de limiter, en toute condition, la vitesse du moteur; ce qui peut être utile au cours d'un accouplement au vol ou d'une variation improviste de vitesse.

Pr51 **Erreur de position**. Excursion=-32768..+32767.

Pr52 **Facteur multiplicatif du signal de référence**. Valeur par défaut=1, amplitude=-32000..+ 32000. Avec ce paramètre et Pr53, vous pouvez définir le rapport voulu pour la fréquence de référence en entrée.

Pr53 **Facteur de division du signal de référence**. Valeur par défaut=1, amplitude=-32000..+ 32000. Avec ce paramètre et Pr52, vous pouvez définir le rapport voulu pour la fréquence de référence en entrée.

Pr54 **Vitesse de rotation du codeur en entrée**. Unité=rpm. Paramètre en lecture seule, montre la fréquence de référence en entrée traduite en rpm (en considérant 4096 imp/tour).

Pr55 **Fenêtre pour erreur servo 1.** Unités=pas, valeur par défaut=1000. Si la valeur absolue de l'erreur de position dépasse la valeur définie dans Pr55, le paramètre b70.4 est mis à 1, autrement b 70.4 est mis à 0.

Pr56 **Fenêtre pour erreur servo 2.** Unités=pas, valeur par défaut=1000. Si la valeur absolue de l'erreur de position dépasse la valeur définie dans Pr56, le paramètre b70.5 est mis à 1, autrement b 70.5 est mis à 0.

Pr57 **Gain proportionnel du régulateur de position**. Valeur par défaut=100, amplitude 0..32000.

Pr58:59 **Cote capturée**. Valeur de Pr66:67 capturée sur le front positif de l'entrée appropriée (cfr. b70.0). Unité=pas (steps).

Pr60:61 **Référence du régulateur de position**. Unités=pas (steps).

Pr62:63 **Position du moteur** (décomposeur) Unité=pas (steps); l'incrément est de 4096 pas par tour.

Pr64:65 **Décalage de position** Unités=pas (steps).

Pr66:67 **Compteur codeur d'entrée (encoder-in)**. Unités=pas (steps).

Pr68:69 **Cote saisie**. Valeur de la position du moteur saisie sur le front positif du signal d'entrée relatif (X1-10). Unité=pas (steps).

b70.0 **Saisie encoder in**. Valeur par défaut=0. Si cette valeur est 0, la saisie de la cote du codeur principal se fait par l'entrée 0 (X1-9), autrement elle se fait par l'entrée de trace zéro du codeur (X3) (voir le mode d'opération 14).

b70.1 **Rétro-action.** Valeur par défaut=0. Quand la valeur de ce paramètre est à 0, la rétro-action se fait par le décomposeur; quand elle est à 1, elle se fait par le codeur (X3); dans ce cas, les paramètres Pr52 et Pr53 servent à normaliser les impulsions par tour à 4096.

b70.2 **Direction de la rétro-action.** Valeur par défaut=0. Si la valeur est à 1, le sens de rotation du moteur est inverti (uniquement quand la rétro-action se fait par le décomposeur).

b70.4 **Erreur servo**. b70.4 est mis à 1 si la valeur absolue de l'erreur de position dépasse la valeur définie dans Pr55.

b70.4 **Erreur servo**. b70.5 est mis à 1 si la valeur absolue de l'erreur de position dépasse la valeur définie dans Pr56.

b70.6 **Activation de l'avancement (feed-forward)**. Si ce paramètre est à 1, l'avancement est activé sur le régulateur de position.

b70.13 **Erreur Moniteur**. Si à un Pr38 = Pr51 / 2^{Pr89} .

b70.14 **Cote maître saisie**. Si ce paramètre est à 1, cela signifie que la cote de l'unité maîtresse a été saisie; c'est l'utilisateur qui doit mettre à zéro ce bit (voir mode d'opération 14).

b70.14 **Cote moteur saisie**. Si ce paramètre est à 1, cela signifie que la cote moteur a été saisie; c'est l'utilisateur qui doit mettre à zéro ce bit.

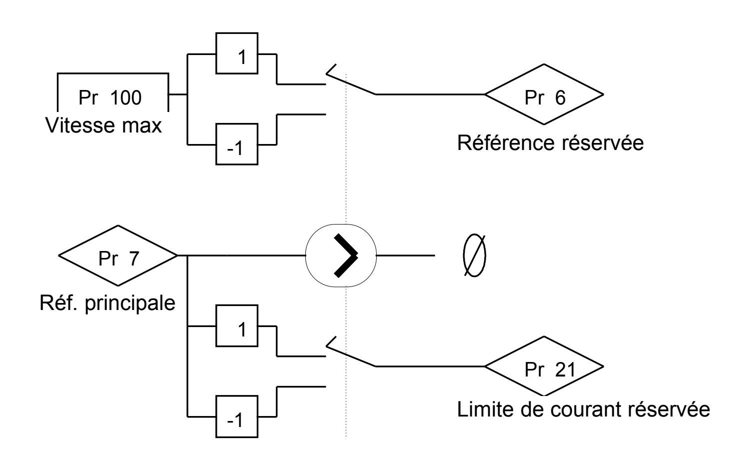
3.7 Contrôle de couple (mode d'opération 1)

Ce mode d'opération n'effectue pas le contrôle de couple dans la manière classique car le contrôle de vitesse continue d'être effectif pour avoir un contrôle sur la vitesse limite; la référence de couple sera la référence principale Pr7. Pour mettre en place le contrôle de couple, il vous faut d'abord calibrer le contrôle de vitesse pour la stabilité du système puis, mettez Pr31 à 1en vue de programmer le mode d'opération en configurant les valeurs par défaut à l'aide de la commande b99.11. Mettez Pr2=1000 (10V=100.0% du couple), b40.0=0, b40.12=0, b40.2=1 pour activer la référence réservée, Pr100 pour limiter la vitesse maximale du moteur.

PARAMÈTRES DU MODE D'OPÉRATION 1

Pr100 **Vitesse maximale**. Unité=rpm, valeur par défaut=3000, amplitude=0..9000. Ce paramètre permet de limiter en toute condition la vitesse maximale du moteur pendant le fonctionnement en couple.

Mop 1 pour sLVD



3.8 Arbre électrique + Positionneur (mode d'opération 13)

Le mode d'opération 13 unit les fonctions d'arbre électrique, positionneur dynamique et vitesse de défilement de façon à pouvoir les utiliser simultanément.

La fonction de poursuite se réfère au signal d'entrée en fréquence (connecteur X3) défini comme signal d'entrée du codeur en mettant b42.0=0 b42.1=1 b42.5=1; ce signal de codeur est compté sur chaque front de commutation des signaux A et B. Le compteur de la position du moteur est incrémenté de 4096 pas par tour. Vous pouvez programmer le rapport maître - asservi avec les paramètres Pr52 et Pr53. Vous pouvez aussi choisir le front du signal à utiliser pendant la phase d'accouplement ou de décrochage (Pr103); de plus, avec les fronts principaux et l'automate PLC interne, vous pouvez programmer plusieurs modes d'accouplement et décrochage avec ou sans récupération de phase. Pour les croquis sur les connexions, reportez-vous aux spécifications indiquées dans le chapitre *Connexion d'entrée de fréquence.* Si la commande d'accouplement se fait par une entrée numérique, assurez-vous d'utiliser l'entrée numérique 0 en modalité FAST-IN pour minimiser les erreurs de phase.

La fonction positionneur exécute un profil trapézoïdal où les fronts d'accélération et décélération sont définis par Pr109, la vitesse régime par Pr108 et la position finale par Pr118:119 (un tour moteur équivaut à 4096 pas). Vous pouvez modifier les paramètres n'importe quand. La position actuelle du positionneur est visible par le paramètre Pr116:117.

Vous pouvez aussi additionner une vitesse en agissant sur le paramètre Pr104.

PARAMÈTRES DU MODE D'OPÉRATION 13

Pr103 **Rampe d'accélération et de décélération (axe él.)**. Unité=s/krpm, valeur par défaut=500, amplitude=0..30000, précision=millièmes de secondes. L'accélération et la décélération requises doivent permettre au moteur de faire un saut de 1000rpm en Pr103millièmes de secondes; ce qui peut être utile pendant la phase d'accouplement de l'axe au vol.

Pr104 **Vitesse en addition.** Valeur par défaut=0, amplitude 0 ± 6000.

Pr108 **Vitesse régime (positionneur)**. Unité=rpm, valeur par défaut=1000, amplitude=0..+9000. C'est la vitesse régime qui sera utilisée au cours de la création du profil de position.

Pr109 **Temps d'accélération (positionneur).** Unité=s/krpm, valeur par défaut=0.500s, amplitude=0.002..30.000, précision=0.001s. C'est la rampe d'accélération utilisée pendant le profil de positionnement.

Pr114:115 **Position actuelle (arbre électrique).** Unités=pas (steps); paramètre en lecture seule indique la position actuelle par rapport à l'arbre électrique.

Pr116:117 **Position actuelle (positionneur).** Unités=pas (steps); paramètre en lecture seule indique la position actuelle par rapport au profil trapézoïdal.

Pr118:119 **Position finale (positionneur).** Unités=pas (steps) ; paramètre qui permet de définir la position finale désirée du générateur de profil trapézoïdal, en considérant 4096 pas par tour.

b150.0 **Positionneur actif.** Pendant le positionnement (Pr118:119 ≠ Pr116:117), ce bit est mis à 1.

b150.2 **Arbre électrique "accouplé".** Pendant la phase d'accouplement avec rampe prédéterminée (Pr103) différente que zéro, ce bit indique la fin de la phase de transition.

b150.3 **Sélection Codeur d'entrée** Si l'entrée du codeur est à zéro, conditionnée par Pr52 et Pr53, elle est utilisée en tant que maître dans la fonction axe électrique;

si elle est à 1, elle met à jour Pr118:119 pour exécuter la fonction pas-à-pas (step) ou train d'impulsions (pulse train).

b150.4 **Direction du profil** Indicateur (flag) en lecture seule, indique la direction de déplacement du positionneur.

b150.6 **Avancement du profil.** Valeur par défaut=0; s'il est mis à 1, il désactive la part d'avancement due au générateur de profil trapézoïdal.

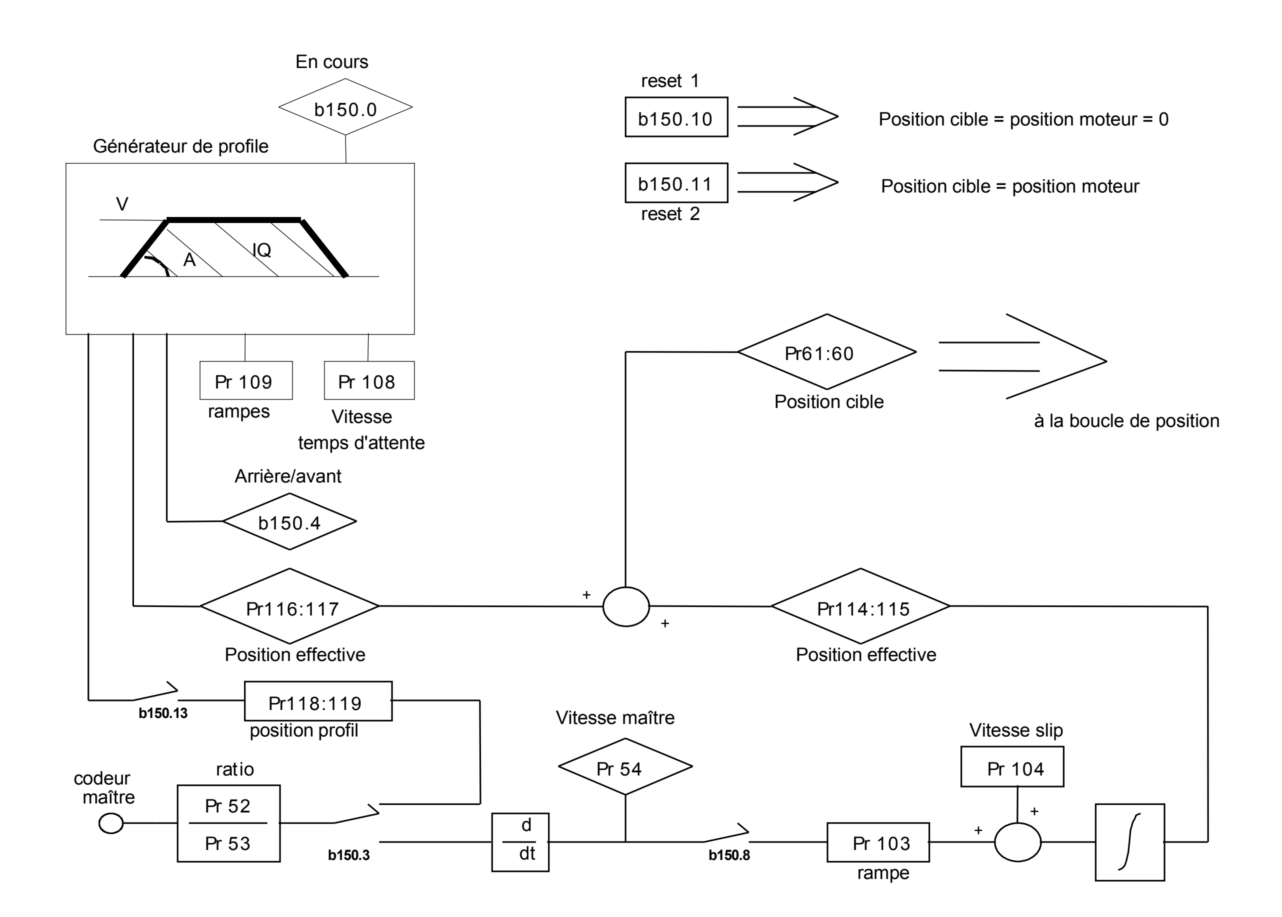
b150.8 **Accouplement/Décrochage de l'axe él.** À l'aide de ce bit, vous pouvez accoupler (=1) et décrocher (=0) l'axe par rapport à la référence du codeur en entrée.

b150.10 **Remise à zéro de type 1. Commande de remise à zéro de toutes les positions moteur et des références.**

b150.11 **Remise à zéro de type 2.** Commande qui permet de rétablir la position de arbre moteur (Pr62:63) à la référence principale (Pr60:61) et celle du positionneur (Pr116:117) en remettant à zéro celle de l'arbre électrique.

b150.13 **Active/désactive le calcul de la position finale (Pr118:119).** Défaut=1, quand il est à 0, les modifications éventuelles de Pr118:119 ne sont pas considérées.

mop 13 pour sLVD



3.9 Came électronique (mode d'opération 14)

Le mode d'opération 14 est expressément conçu pour satisfaire les exigences des machines de conditionnement qui demandent des cames électroniques. La table de la fonction came est décrite par un vecteur constitué de 257 éléments, chacun desquels indique la position que doit prendre l'axe asservi quand l'axe maître se trouve dans la position indiquée par (numéro élément*module maître)/256. La valeur des éléments du vecteur est comprise entre 0 et 9999 en considérant que 10000 correspond au numéro de comptage prédéfini dans le paramètre du module asservi. La came est fermée quand le 257-ème élément est égal à zéro, elle est ouverte quand il est égal à 10000.

À l'aide du mode sélecteur (selector), vous pouvez choisir la source de la boucle de position parmi les suivantes: sans source, positionnement, came électronique et vitesse.

POSITIONNEMENT. Les paramètres qui règlent le déplacement sont: target_pos (position cible), acc (accélération), speed (vitesse). Target_pos indique la position absolue à rejoindre; si ce paramètre est contenu dans le module, la direction de déplacement est donnée par le signe de la différence entre target_pos et Pr60:61. Acc représente l'accélération maximale admise pendant le mouvement et speed la vitesse maximale. Le générateur de trajectoire commence à opérer quand le mode sélecteur est mis à 1 et une fois la position rejointe, le mode sélecteur sera automatiquement remis à 0. En alternative, vous pouvez utiliser le module positionneur pour additionner une phase sur l'axe maître en définissant target_pos par rapport à la position de décalage de la phase actuelle Pr116:117. Au démarrage, le calcul de la trajectoire permettra d'assurer la continuité de la vitesse actuelle du moteur.

REPHASAGE DU MAÎTRE En activant la fonction (b150.8), vous pouvez définir la position du maître (Pr122:123) sur le front positif de l'entrée numérique 0 ou de l'entrée de trace 0 du codeur (sélecteur b70.0); b70.14 indique que le rephasage a été complété et il est du ressort de l'utilisateur de remettre à zéro cet indicateur. Avec cette fonction, les paramètres b42.0 et b42.1 doivent être 0 et 1 respectivement (consultez le chapitre *Connexion entrée/sortie en fréquence*).

ACCOUPLEMENT CAME Vous pouvez définir une phase du maître à laquelle le sélecteur sera automatiquement mis sur la position 2 et activera le module came. Vous pouvez également suivre une procédure similaire pour le décrochage; dans ce cas, une fois la phase de décrochage programmée rejointe, le positionneur sera activé pour rejoindre la position désirée. Le fonctionnement du mode d'opération 14 est décrit avec précision dans le schéma fonctionnel correspondant.

Vous pouvez encore effectuer l'accouplement en phase avec une rampe linéaire par le biais de la commande b150.11. Dans ce cas, il faut que la direction du maître soit positive; en mettant b150.11=1, quand la position du maître rejoint la valeur de Pr132:133, l'esclave commence à se déplacer en suivant une rampe linéaire de manière à parcourir tout l'espace défini par Pr136:137 au moment où le maître rejoint le point de Pr126:127. Il est nécessaire qu'en ce point la valeur de Pr134:135 soit égale à la position atteinte par l'esclave à la fin de la rampe, c'est-à-dire qu'au début de la rampe l'esclave doit se trouver en avance par rapport au point d'accrochage en phase d'une distance égale à Pr136:137. Le bit b150.11 est mis à zéro au début du front et, simultanément, b150.12 est mis à 1. La continuité des vitesses (rampe et came) est assurée par l'utilisateur.

Vous disposez de trois fonctions préfixées pour établir le profil de la came; en mettant Pr102=5, la fonction est y=x, avec Pr102=6 la fonction est y=x*sinx et avec Pr102=7 la fonction est y=sinx où y est normalisée à 10000 sur les 256 points de la came. L'écriture de la

table came se fait en arrière-plan et pour finir Pr102 est remis à zéro; faites attention, car si b40.2 =0, le paramètre Pr102 est mis à zéro de toute façon.

Pr100 **Vitesse en mode vitesse.** Défaut=0, amplitude 0 ± 6000.

Pr101 **Temps de rampe pour Pr100.** Unité=s/krpm, valeur par défaut=0.500s, amplitude=0.002..30.000, précision=0.001s. C'est le front d'accélération utilisé dans le mode vitesse.

Pr102 **Sélecteur fonction.** Défaut=0, amplitude 0...3. Active le fonctionnement avec: moteur arrêté, positionnement, came électronique et vitesse.

Pr103 **Pointeur à la table came.** Défaut=257, amplitude 0...257. Vous pouvez accéder à la table came par Pr103. Pr104 contient la valeur de l'élément Pr103-ième de la table.

Pr104 **Valeur de l'élément de table.** Défaut=0, amplitude 0 .10000. Pr104 contient la valeur de l'élément Pr103-ième de la table.

Pr108 **Vitesse régime (positionneur).** Unité=rpm, valeur par défaut=1000, amplitude=0..+9000. C'est la vitesse régime qui est utilisée pendant la génération du profil de position.

Pr109 **Temps d'accélération (positionneur).** Unité=s/krpm, valeur par défaut=0.500s, amplitude=0.002..30.000, précision=0.001s. C'est la rampe d'accélération utilisé pendant le profil de positionnement.

Pr110:111 **Module axe maître.** Unité=pas (steps); amplitude 0..2^{18}, défaut=10000. C'est la valeur du module axe maître.

Pr112:113 **Position axe maître.** Unité=pas (steps); représente la position courante de l'axe maître.

Pr114:115 **Module axe asservi.** Unités=pas (steps); amplitude 0..2^{18}, défaut=10000. C'est la valeur du module axe asservi.

Pr116:117 **Décalage de position axe maître.** Unité=pas (steps); défaut=0, amplitude 0...2^{23}.

Pr118:119 **Position finale (positionneur).** Unité=pas (steps) ; paramètre qui permet de définir la position finale désirée du générateur de profil trapézoïdal, en considérant 4096 pas par tour.

Pr122:123 **Phase axe maître.** Unité=pas (steps) ; amplitude 0 .2^{23}, défaut=0. Si b150.8=1 au premier front positif de l'entrée numérique 0 ou de l'entrée zéro du codeur (*reportez-vous au schéma fonctionnel*), la position de l'axe maître devient Pr122:123.

Pr124:125 **Phase axe maître saisie.** Unité=pas (steps) ; amplitude 0 .2^{23}, défaut=0. À chaque front positif de l'entrée numérique 0 ou de l'entrée zéro du codeur (*reportez-vous au schéma fonctionnel*), la position de l'axe maître est copiée dans Pr124:125.

Pr126:127 **Phase axe maître d'accouplement.** Unité=pas (steps) ; amplitude 0 .223, défaut=0. Si b150.12=1 quand la position du maître, Pr112:113 dépasse Pr126:127, alors Pr102 est mis dans la position 2 et b150.12 redevient 0 pour indiquer que l'accouplement s'est fait.

Pr128:129 **Phase axe maître de décrochage.** Unité=pas (steps) ; amplitude 0 .2^{23}, défaut=0. Si b150.13=1 quand la position du maître, Pr112:113 dépasse Pr128:129, alors Pr102 est mis dans la position 1 et b150.13 redevient 0 pour indiquer que l'activation du positionneur s'est faite et que ce dernier contrôlera la phase de décrochage.

Pr132:133 **Accouplement came avec rampe.** Unités=pas (steps); amplitude $0..2^{23}$, défaut=0. Définit le point de départ de la rampe d'accouplement par rapport à la position maître.

Pr134:135 **Position axe asservi par came.** Unités=pas (steps) ; amplitude $0\ .2^{23}$. Paramètre en lecture seule qui, indépendamment du sélecteur Pr102, indique la position de l'axe asservi sortant de la came électronique.

Pr136:137 **Rampe d'accouplement came.** Unités=pas (steps); amplitude $1..2^{15}$, défaut=0. Définit l'espace à parcourir en pas par l'axe asservi pendant la rampe d'accouplement; la valeur doit dans tous les cas être inférieure d'un demi-module esclave.

b150.2 **Boucle de position.** Implicite=0. Si ce paramètre a pour valeur 1, la boucle de position travaille en absolu, sinon en module esclave.

b150.3 **Commande déphasage maître.** Défaut=0. Si ce paramètre est à 1, le module positionneur est utilisé pour modifier la phase entre maître et asservi ou en tant que générateur d'axe virtuel. Quand la position finale Pr118:119 devient égale à Pr116:117, ce bit est remis automatiquement à zéro. N'utilisez pas cette commande simultanément avec Pr102=1.

b150.6 **Active l'entrée codeur (X3).** Défaut=1. S'il est mis à 1, il autorise la lecture du codeur maître.

b150.8 **Active la phase axe maître.** Défaut=0. S'il est à 1, autorise la copie du paramètre Pr122:123 sur Pr112:113 au premier front de montée de l'entrée 0 ou du zéro du codeur.

b150.10 **Remise à zéro de type 1**. Commande de remise à zéro de toutes les positions moteur et des références.

b150.11 Accouplement came et front. Commande servant à accoupler le mode came quand le maître rejoint la cote de Pr126:127 par une rampe linéaire définie par les paramètres Pr132:133 et Pr136:137.

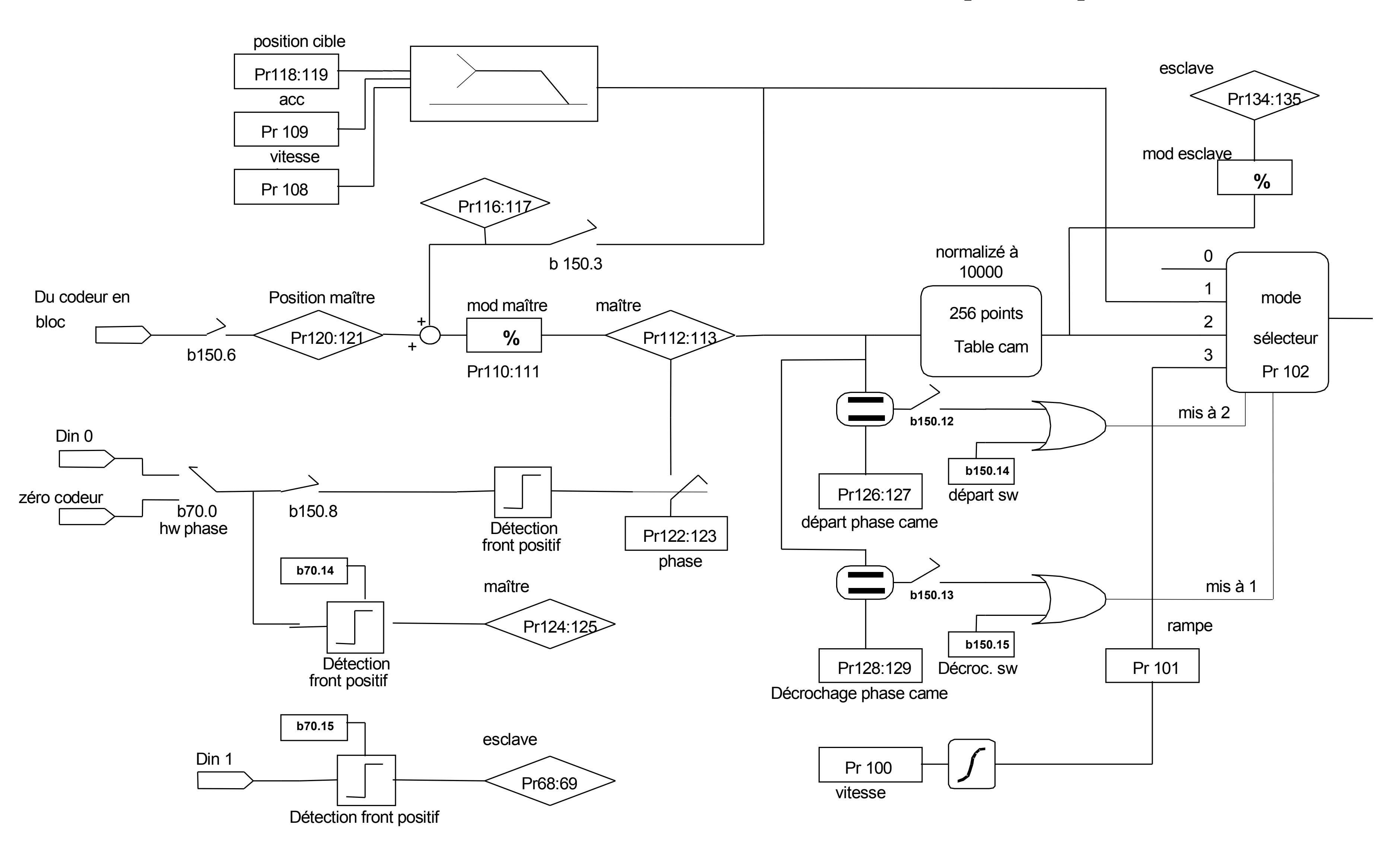
b150.12 **Accouplement en phase came électronique.** Commande servant à accoupler le mode came quand le maître rejoint la cote de Pr126:127; ce bit est remis automatiquement à zéro à la conclusion de la commande.

b150.13 **Décrochage en phase came électronique.** Commande servant à décrocher le mode came quand le maître rejoint la cote de Pr128:129; ce bit est remis automatiquement à zéro à la conclusion de la commande.

b150.14 **Accouplement immédiat came électronique.** Commande servant à accoupler le mode came; ce bit est remis automatiquement à zéro à la conclusion de la commande.

b150.15 **Décrochage immédiat came électronique.** Commande servant à décrocher le mode came; ce bit est remis automatiquement à zéro à la conclusion de la commande.

mop 14 pour sLVD



3.10 Contrôle de position via CanBus (mode d'opération 15)

Dans ce mode, le convertisseur sLVD effectue une boucle de position de type proportionnel avec avancement, le générateur de profil est considéré externe et devra envoyer les données de référence de position et de vitesse via CanBus conformément au protocole SBCVCAN (consultez le chapitre *CANBUS*). Si b70.1=0, la rétro-action se fait par le décomposeur; autrement elle se fait par le codeur (X3).

PARAMÈTRES DU MODE D'OPÉRATION 15

Pr102 **Commandes CanBus** (consultez le chapitre *CANBUS*).

Pr103 **État CanBus** (consultez le chapitre *CANBUS*).

Pr104 **Avancement de vitesse.** Unité=rpm, valeur par défaut=0, amplitude=0..±9000. La valeur de ce paramètre est additionnée à la sortie de la boucle de position pour obtenir la vitesse Pr6.

Pr105 **Avancement de vitesse via CanBus.** Représente la valeur de l'avancement reçu via CanBus; à la réception du signal SYNC (Pb150.8=1), Pr105 sera copié sur Pr104 qui deviendra actif.

Pr114:115 **Référence de position via CanBus.** Représente la référence de position reçue via CanBus; à la réception du signal SYNC (Pb150.8=1), Pr114:115 sera copié sur Pr60:61 qui deviendra actif.

Pr116:117 **Position du moteur via CanBus.** À la réception du signal SYNC (Pb150.8=1), Pr62:63 sera copié sur Pr116:117 qui, si la transmission de la rétro-action est activée (b150.2=1), sera transmis automatiquement via CanBus.

b150.2 **Activation transmission de la rétro-action.** Défaut=0. Si ce paramètre est égal à 1, à la réception du signal SYNC de type 0, Pr116:117 sera transmis via CanBus.

b150.3 **État de réponse (Reply status).** Défaut=0. Si b150.3=0, dans le message cyclique de réponse, l'état consiste des 16 bits de Pr103, autrement des seuls premiers 8 bits.

b150.4 **Mode basse vitesse (low speed).** Défaut=0. Dans la situation Pr48=0: si cette valeur est à un, la vitesse du mode de fonctionnement de CanBus en temps réel est mise à 500kbps, autrement dans le même mode, la vitesse est de 1Mbps.

b150.6 Activation transmission de la rétro-action. Défaut=0. Si ce paramètre est égal à 1, à la réception du signal SYNC de type 1, Pr116:117 sera transmis via CanBus.

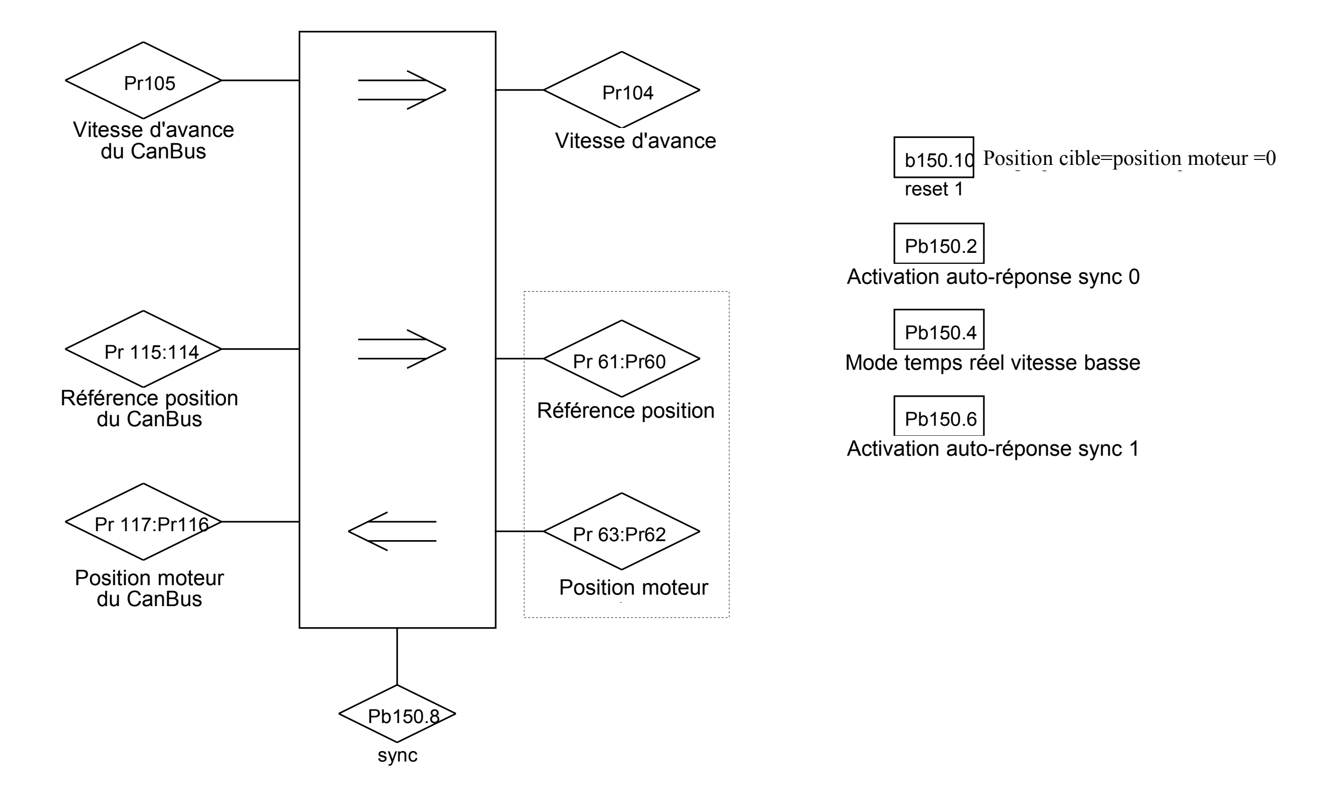
b150.8 **Sync**. La commande de synchronisme via CanBus met b150.8 à 1, ce qui permet de copier Pr105 sur Pr104, Pr115:114 sur Pr61:60 et Pr63:62 sur Pr117:116 et mettre à jour les références du contrôle de position; après quoi, b150.8 est automatiquement remis à zéro.

b150.10 **Remise à zéro de type 1**. Commande de remise à zéro des positions moteur et référence.

b150.11 **Remise à zéro de type 2**. Commande qui définit la position moteur et la référence à la position de l'arbre moteur Pr28, en mettant à zéro Pr64:65.

b150.12 **Remise à zéro de type 3**. Commande qui effectue la copie de la position moteur sur la référence et remet à zéro Pr64:65.

Mop 15 pour sLVD



3.11 Autres fonctions utiles

Comparateurs de cote

Les paramètres Pr96:95 et Pr98:97 agissent également, en alternative, en tant que comparateurs de cote.

Avec b94.10=0 alors b94.8=1 si Pr96:95 > Pr63:62 (ou Pr66:67 s'il y a rétro-action du codeur)

Avec b94.10=1 alors b94.8=1 si Pr96:95 > Pr61:60

Avec b94.11=0 alors b94.9=1 si Pr98:97 > Pr63:62 (ou Pr66:67 s'il y a rétro-action du codeur)

Avec b94.11=1 alors b94.9=1 si Pr98:97 > Pr61:60

Cette fonction est exécutée toutes les 6,144ms.

Si vous n'utilisez pas ces fonctions alternatives de comparaison, les paramètres Pr95, Pr96, Pr97, Pr98, b94.10 et b94.11 peuvent être employés par le programme de l'automate en tant que registres à usage général.

Saisie de cote

À chaque front positif de l'entrée numérique 0, la valeur de Pr63:62 (ou Pr66:67) est saisie et enregistrée sur Pr68:69 puis, b70.15 est mis à 1 pour signaler l'événement. La remise à zéro de b70.15 n'est pas automatique mais doit être effectuée par le pico-plc ou via série.

Codeur virtuel

Avec b42.0=1 ,b42.1=0 b42.5=1, vous activez la fonction "Codeur virtuel"; sur le connecteur X3, un codeur virtuel sera alors disponible avec la vitesse définie dans Pr3. La vitesse admise a une précision de 1rpm et une valeur comprise entre -3500 et +3500 rpm; les signaux de sortie (phase A, Phase B) simuleront un codeur de Pr44 pas/tour, sans la phase zéro C .

Après la programmation, vous devez sauvegarder la configuration, éteindre et remettre en marche l'unité.

Sortie programmable sur module

Cette fonction vous permet d'obtenir l'état d'une sortie numérique en fonction de la position de l'arbre moteur à l'intérieur d'un module. L'utilisateur doit configurer ce module sur Pr144:145, en plus de deux positions Pr146:147 et Pr148:149 à l'intérieur du module, qui définissent les points où invertir la sortie 1 (borne 8 de X4). La valeur initiale de la position de l'arbre moteur doit être définie par le paramètre Pr142:143, l'état de sortie par b91.1; la fonction est activée si b70.3=1 et dans ce cas Pr142:143 indique la position moteur du module même. La position peut être modifiée en définissant un décalage dans Pr140. La sortie numérique est mise à jour toutes les 512µs. Vous devez respecter les limites suivantes:

Pr140: amplitude $-2^{15} \dots 2^{15}$

Pr142:143: amplitude $0 \dots 2^{31}$

Pr144:145: amplitude $0 \dots 2^{31}$

Pr146:147: amplitude $0 \dots 2^{31}$

Pr148:149: amplitude $0 \dots 2^{31}$

0 =< Pr146:147 =< Pr148:149 =< Pr144:145.

1 PROGRAMMATION ENTRÉES ET SORTIES NUMÉRIQUES

4.1 Le “pico-PLC”

Le “pico-PLC” interne est le moyen par lequel vous pouvez relier le monde externe (entrées/sorties) au monde paramétrique du sLVD. Grâce au PLC (Automate programmable), vous pouvez copier une entrée numérique sur un paramètre binaire, un paramètre binaire sur une sortie numérique, exécuter des opérations mathématiques et booléennes. Vous devez introduire le programme du PLC, représenté par une liste d'instructions, à l'aide du clavier ou via ligne série avec un ordinateur personnel et un logiciel d'interface. Au paramétrage par défaut (b99.12) correspond un programme du PLC (consultez *l'Annexe F*) spécialement conçu pour satisfaire de nombreuses applications, pour lesquelles il n'est pas nécessaire de programmer le PLC.

Les principales caractéristiques du pico-PLC sont récapitulées ci-après:

pas de programme	**128**
intervalle de balayage	**6,144 ms**
nombre de minuteurs	**2**
nombre d'instructions	**15**
profondeur de pile	**1**
opérations mathématiques	**16 / 32 bits**
entrées rapides	**2 - (512µs)**

PARAMÈTRES DU PLC

Pr71 **Valeur constante=-1.** Mot double.
Pr72 **Valeur constante=0.** Mot double.
Pr73 **Valeur constante=1.** Mot double.
Pr74 **Valeur constante=2.** Mot double.
Pr75 **Valeur constante=10.** Mot double.
Pr76 **Valeur constante=100.** Mot double.
Pr77 **Valeur constante=1000.** Mot double.
Pr78 **Valeur constante=1024.** Mot double.
Pr79 **Valeur constante=4096.** Mot double.
Pr80 **Paramètre libre.** Paramètre enregistrable à disposition de l'utilisateur (mot).
Pr81 **Paramètre libre.** Paramètre enregistrable à disposition de l'utilisateur (mot).
Pr82 **Paramètre libre.** Paramètre enregistrable à disposition de l'utilisateur (mot).
Pr83 **Paramètre libre.** Paramètre enregistrable à disposition de l'utilisateur (mot).
Pr84 **Paramètre libre.** Paramètre enregistrable à disposition de l'utilisateur (mot).
Pr85 **Paramètre libre.** Paramètre enregistrable à disposition de l'utilisateur (mot).
Pr86 **Paramètre libre.** Paramètre enregistrable à disposition de l'utilisateur (mot).
Pr87 **Paramètre libre.** Paramètre enregistrable à disposition de l'utilisateur (mot).
Pr88 **Paramètre libre.** Paramètre enregistrable à disposition de l'utilisateur (mot).
Pr89 **Paramètre libre.** Paramètre enregistrable à disposition de l'utilisateur (mot).
b90.X **État de l'entrée numérique X**. Si X est supérieure à 3, elle représente un bit enregistrable à disposition de l'utilisateur (b90.0=activation convertisseur).
b91.Y **État de la sortie numérique Y**. Si Y est supérieure à 1, elle représente un bit à disposition de l'utilisateur. Le paramètre Pb91 n'est pas sauvegardé et, à l'allumage, il est certainement

mis à zéro. Les deux sorties numériques libres peuvent être employées comme entrées (b90.2, b90.3): dans ce cas, la sortie correspondante doit être mis à zéro (b91.0, b91.1).

Pr92 **Premier temporisateur du PLC.** Toutes les 6,144ms, si Pr92 n'est pas égal à zéro, il est décrémenté; s'il est égal à zéro, b99.01=1.

Pr93 **Deuxième temporisateur du PLC.** Toutes les 6,144ms, si Pr93 n'est pas égal à zéro, il est décrémenté; s'il est égal à zéro, b99.1=1.

b94.0 **Force une opération en format mot double.** À l'allumage, ce paramètre est à zéro. Quand il est mis à 1, la première opération mathématique exécutée par pico-PLC est faite avec les trois termes en mot double; après l'exécution de l'opération, b94.0 est automatiquement mis à zéro. Si ce sont les paramètres Pr60..Pr68 Pr110...Pr148 qui ont été utilisés, le formatage mot double est implicite.

b94.5 **Désactive la première entrée rapide** (b94.5=1). À l'allumage, ce paramètre est à zéro.

b94.6 **Désactive la deuxième entrée rapide** (b94.6=1). À l'allumage, ce paramètre est à zéro.

b99.0 **État premier temporisateur.** Égal à 1 si Pr92=0.

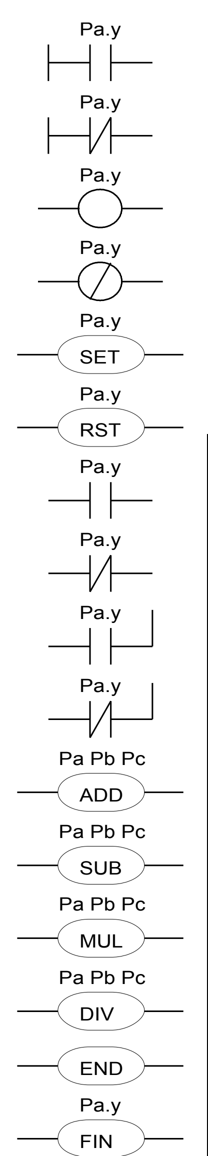
b99.1 **État deuxième temporisateur.** Égal à 1 si Pr93=0.

b99.2 Égal à 1 si le résultat de la dernière opération du PLC est négative.

b99.3 Égal à 1 si le résultat de la dernière opération du PLC est égal à zéro.

b99.13 **État du PLC.** Défaut=1. S'il est mis à 1, le programme PLC est exécuté; autrement le programme PLC n'est pas exécuté mais il est possible de modifier les instructions PLC.

INSTRUCTIONS PLC



LD	**Pa.y**	charge le bit y du paramètre Pa dans la pile
LDN	**Pa,y**	charge l'inverse du bit y du paramètre Pa dans la pile
OUT	**Pa,y**	met la valeur chargée dans la pile dans le bit y du paramètre Pa
OUTN	**Pa,y**	met le bit y du paramètre Pa dans la pile et l'invertit
SET	**Pa,y**	si la pile est égale à 1, met à 1 le bit y du paramètre Pa.
RES	**Pa,y**	si la pile est égale à 1, met à 0 le bit y du paramètre Pa.
AND	**Pa,y**	le bit chargé dans la pile prend la valeur du résultat de l'opération logique ET entre sa valeur et le bit y de Pa.
ANDN	**Pa,y**	le bit dans la pile prend la valeur du résultat de l'opération logique ET entre sa valeur et l'inverse du bit y de Pa.
OR	**Pa,y**	le bit dans la pile prend la valeur du résultat de l'opération logique OU entre sa valeur et celle du bit y du paramètre Pa.
ORN	**Pa,y**	le bit chargé dans la pile prend la valeur du résultat de l'opération OU entre sa valeur et l'inverse du bit y de Pa.
ADD	**Pa, Pb, Pc**	si le bit de la pile est un, les paramètres sont additionnés, donc: Pc=Pa+Pb
SUB	**Pa, Pb, Pc**	si le bit de la pile est un, la soustraction des paramètres est exécutée, donc: Pc=Pa-Pb
MUL	**Pa, Pb, Pc**	si le bit de la pile est un, les paramètres sont multipliés, donc: Pc=Pa.Pb
DIV	**Pa, Pb, Pc**	si le bit de la pile est un, les paramètres sont divisés, donc: Pc=Pa/Pb
END		fin du programme
FIN	**y, 0/1**	entrée à balayage rapide

DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT

Le balayage du programme de pico-PLC se fait toutes les 6,144 millisecondes, par conséquent avec cet échantillonnage, ce sont les entrées qui sont lues en premier, les deux minuteurs sont ensuite mis à jour (Pr92 Pr93 b99.0 et b99.1), le programme de l'utilisateur est exécuté et enfin les sorties sont mises à jour. Pour cette raison, la lecture des entrées ainsi que la configuration des sorties se modifient toutes les 6,144ms par rapport à l'événement physique. Au cas où le microprocesseur serait débordé de travail (mode d'opération actif, fréquentes requêtes série, programme PLC long), le balayage de tout le programme PLC pourrait demander plus de 6,144 millisecondes.

Toutes les instructions du pico-PLC excepté les instructions arithmétiques opèrent sur un bit seulement; de plus, la pile à disposition a une profondeur d'un seul bit.

L'instruction LD (LDN) charge le bit défini comme opérande dans la pile tandis que toutes les autres instructions logiques opèrent sur la pile même. Les opérations arithmétiques sont exécutées uniquement si le bit de la pile est à 1.

Pour plus de commodité, les tables de vérité des opérations logiques sont reportées ci-après.

opération logique ET		
bit.A.	bit.B.	résultat
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

opération logique ET		
bit.A.	bit.B.	résultat
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Les opérations respectives inverses ANDN et ORN suivent la même logique, la seule différence est que ce sera la valeur inverse du bit indiqué qui sera utilisée.

Le PLC a à disposition les 12 bits de b90.4 à b90.15 enregistrables; les 14 bits de b91.2 à b91.15 sont également à disposition du PLC, pas enregistrés et toujours mis à zéro à l'allumage du convertisseur.

Encore 10 paramètres mots sont réservés au PLC et précisément de Pr80 à Pr89, enregistrables et qu'il est possible d'utiliser en tant que 5 paramètres mot double ainsi que 13 paramètres encore de Pr151 à Pr163. Le pico-PLC dispose, pour les opérations arithmétiques, de 9 constantes et précisément de Pr71 à Pr79 sélectionnées parmi les plus utilisées dans les applications usuelles.

Quand vous employez les instructions arithmétiques (ADD, SUB, MUL, DIV), il vous faut tenir compte que les opérateurs sont supposés être un mot avec le propre signe. S'il est nécessaire d'effectuer une opération sur mot double, il faut d'abord mettre à 1 b94.0; à opération conclue, le PLC remet automatiquement ce bit à zéro. Les paramètres Pr58...Pr69 et Pr110...Pr149 sont, de toute manière traités en tant que mot double, par conséquent, une opération du type [ADD 71 72 64] enregistrera le résultat -1 dans le mot double Pr64:65 sans devoir d'abord mettre à 1 b94.0. Si Pr80=-1 et Pr81=0 l'opération [ADD 80 72 64] donnera le résultat Pr64:65=-1, tandis que la même opération exécutée avec b94.0=1 prendra Pr81 comme partie haute du double mot Pr80:81, le résultat sera donc Pr64:65=65535. Donc, dans le premier cas, les opérandes différentes que Pr58...Pr69,Pr110...Pr149 sont traitées comme un mot tandis que dans le deuxième cas, elles sont traitées comme mot double.

Remarquez que dans les opérations mathématiques sur mot double, les opérandes et le résultat sont définis de la manière suivante: le paramètre de l'opérande définit la partie de poids inférieur tandis que la partie de poids supérieur est représentée par le mot successif.

À la fin de chaque opération arithmétique, b99.2 est mis à 0 si le résultat est positif et à 1 si le résultat est négatif, de la même façon, b99.3 est mis à 0 si le résultat est 0 et à 1 autrement. Ces paramètres restent tels que jusqu'à l'exécution de l'opération arithmétique successive (l'opération est exécutée uniquement si le bit de la pile est égal à 1). Vous pouvez exécuter une opération mathématique en mettant le résultat dans un des paramètres constants (Pr71...Pr79) dans le seul but de charger les bits b99.2 et b99.3.

Dans le cas d'une opération DIV, si exécutée sur mot double, la partie du résultat de poids supérieur contient le reste de la division, c'est-à-dire, si b94.0 est mis à 1 et [DIV 79 77 80] est exécutée, le résultat sera Pr80=4 et Pr81=96.

L'instruction FIN. Vous disposez de deux instructions pour rapidement saisir les entrées: le balayage dans ce cas est de 512µs (le balayage normal est de 6,144ms). Si vous les utilisez, il est nécessaire qu'elles soient les deux premières instructions du PLC: La première copie l'entrée numérique 0 dans le bit y du paramètre Pb40 (deuxième opérande=0) ou Pb50 (deuxième opérande=1). La deuxième FIN copie l'entrée numérique 1 dans le bit y du paramètre Pb40 (deuxième opérande=0) ou Pb50 (deuxième opérande=1). Si vous ajoutez la valeur 2 à la deuxième opérande, l'entrée sera inversée avant d'être copiée. Si vous ajoutez une instruction FIN dans une autre position, elle n'aura aucun effet. Les instructions FIN peuvent être activées ou désactivées au moyen d'un bit par chaque FIN: 1° FIN activée si b94.5=0; 2° FIN activée si b94.6=0. Une instruction FIN qui ait été introduite dans le programme PLC après les deux premières instructions ou, de toute manière, après une instruction différente que FIN, sera ignorée.

L'utilisateur a à disposition deux temporisateurs Pr92 et Pr93. Pour pouvoir utiliser le premier minuteur, il suffit de charger le temps en nombre d'échantillonnages (6,144ms), dans Pr92 : par exemple, Pr92=100 équivaut à 614millisecondes. Pr92 diminuera automatiquement au fur et à mesure que le temps passe, le bit b99.0 restera à 0 jusqu'à ce que le minuteur ne s'écoulera, quand Pr92=0, alors b99.0 sera égal à 0. Il en est de même pour le deuxième minuteur qui contrôle le paramètre Pr93 et le bit b99.1. Faites attention car la mise à jour de Pr92 Pr93 b99.0 et b99.1 se fait uniquement avant le balayage du programme du pico-PLC.

Le nombre maximal d'instructions est 128. Remarquez que les opérations arithmétiques occupent l'espace de deux opérations logiques, par conséquent, si vous les utilisez, le nombre maximal d'instructions admises diminue.

Vous devez toujours terminer le programme PLC avec une instruction END.

L'édition du programme du pico-PLC peut se faire par la ligne série ou directement par le clavier. Dans ce dernier cas, pour faciliter les opérations de modification du programme, si vous voulez supprimer une instruction ou vous reporter à une instruction à supprimer, en appuyant sur la touche [M], vous pouvez voir le type d'instruction et, en maintenant enfoncée [M] et en appuyant sur la touche [-], quand vous les relâchez ensemble, l'instruction sera supprimée. Par contre, si vous voulez ajouter une instruction après la In06, reportez-vous à l'instruction successive In07, en appuyant sur la touche [M] vous pouvez voir le type d'instruction et, en maintenant enfoncée [M] et en appuyant sur la touche [+], quand vous les relâchez ensemble, une instruction FIN sera ajoutée. Dans ce cas, il faut vous assurer que le programme ne dépasse pas le nombre maximal d'instructions sinon vous perdrez les dernières. L'édition ou la modification du programme du pico-PLC n'est possible que quand le PLC est sur arrêt (b99.13=0).

5 - INTERFACE SÉRIE

La communication série du convertisseur est du type half-duplex, "maître-esclave" sur ligne asynchrone RS-485/RS-422. Les convertisseurs prennent le contrôle de la ligne uniquement si interrogés par le "maître".

Vous pouvez connecter sur la même ligne série un maximum de 32 convertisseurs en attribuant à chacun une adresse série différente indiquée par le paramètre Pr27. Vous pouvez aussi définir la vitesse de transmission dans le paramètre Pr26 comme indiqué dans le tableau ci-dessous:

Pr26 (base décimale)	b/s	délai (ms)
0	600	512
1	1200	256
2	2400	128
3	4800	64
4	9600 (*)	32
5	9600	32
6	19200	16
7	38400	12
8	57600	8

(*) La version avec code Pr26=4 diffère de celle avec Pr26=5 par le retard de la réponse qui est de 25ms. Cette version a été développée en vue de l'interface avec le PLC qui exige cette caractéristique.

Pour les croquis des connexions, reportez-vous au paragraphe *Connexion de la ligne série*.

5.1 Protocole de communication

La colonne de droite du tableau précédent reporte la valeur du délai, en millisecondes, correspondante à chaque vitesse de communication; ce délai représente l'intervalle de temps maximal qui doit s'écouler entre le départ d'un envoi de message (STX) et l'arrivée. En cas d'interruption d'un message survenue après ce délai, le convertisseur ignore la réception et se met en attente d'un nouveau départ de message.

Le message consiste de plusieurs données consécutives dont le format est le suivant:

1 bit de départ
8 bits de données définis plus loin par un octet renfermé entre deux crochets
1 bit de parité (paire)
1 bit d'arrêt

La structure du message est la suivante:

[STX] [CMD+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

où:

[STX]=$7E indicateur de début de transmission. Si un champ différent de STX a la valeur $7E dans le message, ce champ sera suivi par un zéro ($00) pour éviter qu'il ne soit interprété comme un [STX].

[CMD+ADDR]=commande et adresse du périphérique, toujours différent de zéro. Cette donnée est constituée de cette manière: les premiers 5 bits (bits de 1 à 4) définissent l'adresse du convertisseur (de 0 à 31); les restants 3 bits (de 5 à 7) définissent le type de message envoyé, comme indiqué dans le tableau ci-dessous:

CMD	bit 7	bit 6	bit 5	type de message
1	0	0	1	réponse du convertisseur
2	0	1	0	lecture instruction pico-PLC
3	0	1	1	écriture instruction pico-PLC
4	1	0	0	lecture paramètre
5	1	0	1	écriture paramètre
6	1	1	0	modification d'un bit
7	1	1	1	écriture paramètre à tous les asservis

[BK+LUN]=le champ LUN (premiers 3 bits) indique le nombre d'octets de la donnée transmise (paramètre ou instructione PLC); peut prendre les valeurs de 1 à 4. Cette valeur ne doit pas contenir de caractères zéro ($00) insérés après les valeurs qui coïncident avec le caractère de début de transmission ($7E). La longueur de chaque paramètre est de 2 octets.
Le champ BK occupe les 5 bits de poids plus haut et représente les 5 bits de poids plus haut de l'adresse du paramètre.
[PAR]=adresse de lecture/écriture du paramètre ou instruction PLC.
L'adresse d'un paramètre est le numéro de paramètre * 2 sur 13 bits: PAR représente les 8 bits de poids inférieur de l'adresse, tandis que les 5 bits plus significatifs doivent se trouver dans le champ BK. La table utilisée pour la came électronique est allouée à partir de l'adresse 4096 et au-dessus. Les instructions PLC occupent la zone d'adresse de 0 à 255.
[D0]... [Dn]=donnée transmise.
[CHK]=somme modulo 256 de tous les champs exclus le champ [STX] (somme de contôle).

Types de message

[CMD1]=message de réponse du convertisseur à une requête de données; ce message présente le format suivant:

[STX] [001+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

ou message de confirmation d'une écriture ou modification de données; dans ce cas, le format est le suivant:

[STX] [001+ADDR]

où ADDR spécifie toujours quel est le convertisseur qui répond.

[CMD2]=message de lecture d'une instruction dans la zone PLC; ce message présente le format suivant:

[STX] [010+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [CHK]

[CMD3]=message d'écriture d'une instruction dans la zone PLC; ce message présente le format suivant:

[STX] [011+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

[CMD4]=message de lecture d'un paramètre; ce message présente le format suivant:

[STX] [100+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [CHK]

[CMD5]=message d'écriture d'un paramètre; ce message présente le format suivant:

[STX] [101+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

[CMD6]=message de modification d'un bit d'un paramètre octet; ce message présente le format suivant:

[STX] [110+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0] [D1] [CHK]

Dans ce cas LUN=2, ce qui veut dire que les données correspondent à l'envoi de deux octets: le premier représente le masque contenant des zéros dans les positions des bits à modifier et des uns dans les autres positions; le deuxième contient des 1 dans les positions des bits à mettre à 1 et des zéros dans les autres positions. L'adresse PAR est celle du paramètre (octet) où un ou plusieurs bits sont à modifier. Au cas où le paramètre est un mot et le bit à modifier est l'un des premiers 8 (b0...b7): PAR=adresse du paramètre; autrement si le bit à modifier est un des 8 supérieurs (b8...b15): PAR=adresse du paramètre +1.

[CMD7]=message d'écriture d'un paramètre à tous les convertisseurs connectés à la ligne série; ce message présente le format suivant:

[STX] [11100000] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

L'adresse du périphérique (ADDR) doit être zéro.

Remarque:

- les paramètres représentés sur l'afficheur par des chiffres décimaux doivent être traités comme des valeurs entières. Par exemple, une valeur de 978.5 est lue et écrite comme 9785.
- Toutes les valeurs précédées par le symbole $ sont entendues comme des nombres en base hexadécimale.
- La valeur comprise entre les crochets identifie l'unité de base (octet) du message.
- Tous les messages doivent se terminer dans un délai (time-out), qui dépend de la vitesse, bien défini pour qu'ils soient valides et doivent présenter la parité et la somme de contrôle correctes.
- Le convertisseur répond à une requête ou à un envoi de données uniquement si le message a été correctement reçu: en cas d'erreur, la réponse n'est pas transmise. Une seule exception est représentée par le message de type 7 avec lequel une donnée est transmise à tous les convertisseurs connectés à la ligne série.

Initialisation et gestion de la ligne série

Le convertisseur est livré avec l'adresse à zéro (Pr27=0) et vitesse à 9600bps (Pr26=5).

Si vous voulez modifier la configuration, vous devez d'abord configurer la vitesse dans Pr26 puis, l'adresse série dans Pr27 et en dernier initialiser la configuration en activant la commande b42.3. À ce stade, mémorisez la configuration à l'aide de la commande b99.15.

En revanche, pour ce qui concerne les instructions du pico-PLC, chaque instruction occupe 2 ou 4 octets dont le format est décrit ci-dessous.

Puisque la longueur minimum de chaque instruction est de 2 octets et la zone totale disponible dans le PLC est de 256 octets, le programme peut comprendre un maximum de 128 instructions.

Instruction	code	longueur (octet)
LD Pa.y	0	2
LDN Pa.y	1	2
OUT Pa.y	2	2
OUTN Pa.y	3	2
AND Pa.y	4	2
ANDN Pa.y	5	2
OR Pa.y	6	2
ORN Pa.y	7	2
ADD Pa, Pb, Pc	8	4
SUB Pa, Pb, Pc	9	4
MUL Pa, Pb, Pc	10	4
DIV Pa, Pb, Pc	11	4
SET Pa.y	12	2
RES Pa.y	13	2
FIN Pb40.y/Pb150.y	14	2
END	15	2

Pour chaque instruction, les premiers 4 bits (b0...b3) du premier octet contiennent le code de l'instruction même.

Pour les premières 8 instructions du tableau (LD...ORN) et les instructions SET et RES, les restants 4 bits du premier octet (b4..b7) contiennent la valeur y, tandis que le deuxième octet contient la valeur Pa.

Pour les instructions ADD, SUB, MUL et DIV le deuxième octet contient la valeur Pa, le troisième Pb et le quatrième Pc.

Pour l'instruction END, le deuxième octet n'est pas utilisé.

Pour l'instruction FIN,le cinquième bit (b4) du premier octet sélectionne le paramètre: b4=0 se réfère à Pb40, b4=1 se réfère à Pb150; le sixième bit (b5) du premier octet est utilisé pour une éventuelle inversion logique: b5=0, le bit est copié, b5=1 le bit est inversé avant d'être copié. Le deuxième octet de l'instruction FIN contient la valeur de y.

Les instructions FIN, au cas où elles sont utilisées, doivent être les premières du programme et ne peuvent être en nombre supérieures à 2, elles occuperont donc les adresses de 0hexa à 3hexa. Au cas où une instruction FIN est insérée à partir de l'adresse 4hexa et au-dessus ou. De toute manière, après une autre instruction, FIN perd sa fonctionnalité originale et est ignorée (NOP).

Il est nécessaire que les instructions soient une après l'autre en partant de l'adresse 0hexa, sans aucun octet libre.

Le programme est unique et sa fin est identifiée par l'instruction END.

Exemples d'utilisation de la ligne série

Pour mieux comprendre comment implémenter le protocole de communication via ligne série, des exemples sont présentés ci-dessous relatifs à chaque type de message.

Les valeurs indiquées dans les exemples sont absolument à titre indicatif.

1° cas: lecture d'un paramètre à 1 octet

Supposons de vouloir lire la valeur du paramètre Pr25 (version du logiciel) et que sa valeur soit 43; supposons aussi que le convertisseur ait l'adresse série 0. Le message à envoyer est le suivant:

[$7E][$80][$01][$32][$B3]
Le message de réponse du convertisseur est:
[$7E][$20][$01][$32][$2B][$7E][$00]

2° cas: lecture d'un paramètre à 2 octets
Supposons de vouloir lire la vitesse de référence (Pr27) et que sa valeur soit 2000; supposons aussi que le convertisseur ait l'adresse série 1. Le message à envoyer est le suivant:
[$7E][$81][$02][$0E][$91]
Le message de réponse du convertisseur est:
[$7E][$21][$02][$0E][$D0][$07][$08]

3° cas: écriture d'un paramètre à 1 octet
Supposons de vouloir sélectionner le mode d'opération 1 (Pr31); supposons aussi que le convertisseur ait l'adresse série 3. Le message à envoyer est le suivant:
[$7E][$A3][$01][$3E][$01][$E3]
Le message de réponse du convertisseur est:
[$7E][$23]

4° cas: écriture d'un paramètre à 2 octets
Supposons de vouloir définir le courant nominal à 2.5A (Pr33); supposons aussi que le convertisseur ait l'adresse série 3. Le message à envoyer est le suivant:
[$7E][$A3][$02][$42][$19][$00][$00]
Le message de réponse du convertisseur est:
[$7E][$23]

5° cas: mettre un bit à 1
Supposons de vouloir activer la commande de sauvegarde du programme du PLC (b99.14=1); supposons aussi que le convertisseur ait l'adresse série 0. Le message à envoyer est le suivant:
[$7E][$C0][$02][$C7][$BF][$40][$88]
Le message de réponse du convertisseur est:
[$7E][$20]

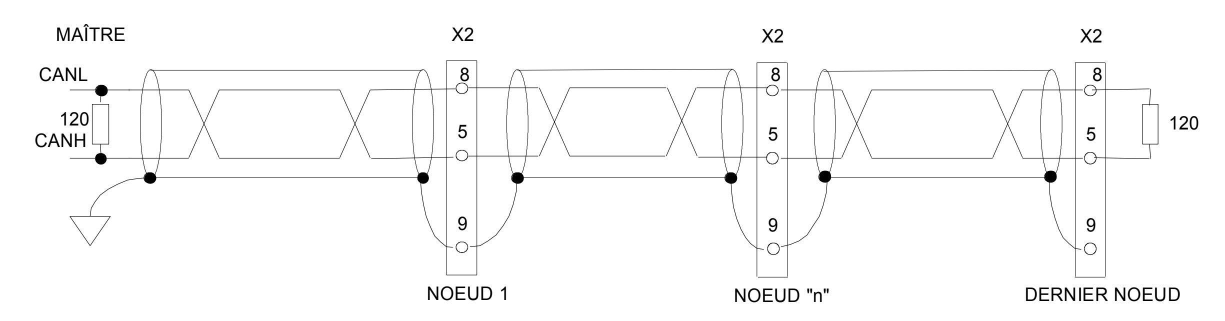
6° cas: mettre un bit à 0
Supposons de vouloir désactiver le convertisseur via logiciel (b40.9=0); supposons aussi que le convertisseur ait l'adresse série 0. Le message à envoyer est le suivant:
[$7E][$C0][$02][$51][$FD][$00][$10]
Le message de réponse du convertisseur est:
[$7E][$20]

7° cas: écriture d'une instruction du PLC
Supposons de vouloir écrire ainsi la première instruction du PLC: LD 90.4; supposons aussi que le convertisseur ait l'adresse série 0. Le message à envoyer est le suivant:
[$7E][$60][$02][$00][$40][$5A][$FC]
Le message de réponse du convertisseur est:
[$7E][$20]

6 - CANBUS

Le convertisseur sLVD est doté d'une interface CanBus qui s'appuie sur la Couche physique ISO/DIS11898, la couche de liaison des données est du type CAN complet version 2.0 partie A (ID 11 bits) et la couche d'application utilisée est un sous-ensemble de SBCCAN.

Connexion physique



Deux modes de fonctionnement sont possibles avec sLVD.

Le premier, **mode temps réel** (**real time mode),** permet d'avoir un lien en temps réel entre le convertisseur et un contrôle qui se charge d'exécuter le calcul des trajectoires et d'envoyer une référence de position, de vitesse ou les deux ensemble aux convertisseurs qui pourront alors retourner la position actuelle des moteurs (b150.2=1). Le mode temps réel est actif quand Pr31=15.

Le deuxième, mode communication (**communication mode**), permet d'écrire ou lire tout paramètre de chaque sLVD connecté au bus (un maximum de 15), mode très utile quand on utilise les fonctions "motion" implémentées dans le logiciel de base du convertisseur. Ce mode est activé automatiquement quand Pr31≠15.

La vitesse de transmission est donnée par la combinaison des paramètres Pr31, Pr48 et b150.4 comme indiqué dans le tableau ci-après; le tableau reporte aussi la longueur maximale du bus.

Pr48	Pr31≠15	Pr31=15	b150.4	Longueur max.
0	125 kbps	1 Mbps	0	
0	125 kbps	500 kbps	1	
1	1 Mbps			40 m
2	500 kbps			100 m
3	250 kbps			250 m
4	125 kbps			500 m
5	50 kbps			1000 m
6	20 kbps			2500 m
7	10 kbps			5000 m

Pour les bus dont la longueur dépasse les 1000 m, des répéteurs peuvent être requis.

Toutes les modifications de vitesse, adresse et modes de fonctionnement se font par la commande b42.3 ou à l'allumage successif.

6.1 Description des champs en real time mode

Message cyclique Maître - sLVD

Données de cycle															
Longueur données			8/6/4 octets												
Nom du champ			Données												
Contenus			Réf. position 32 bits						Réf. vitesse 16 bits			Pr102			
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	1	A3

A0:A3 Adresse sLVD esclave (Pr27+1), valeurs valides 1..15.
Pr102 est utilisé en tant que commande et doit être géré par le pico-PLC.
Selon la longueur du message, les données reçues sont interprétées de la façon suivante:

Longueur données			
8	Référence position (4 octets)	Référence vitesse (2 octets)	Pr102 (2 octets)
6	Référence position (4 octets)	Pr102 (2 octets)	
4	Référence vitesse (2 octets)	Pr102 (2 octets)	

Message de synchronisme Maître - sLVD

Message de synchronisme															
Longueur données			3 octets												
Nom du champ			Sync						sans signification						
Contenus			Type de sync 8 bits						sans signification 16 bits						
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0

Synchronisme de type 0 (Sync=0): chaque sLVD active les références de vitesse et position et mémorise la position actuelle du moteur,
Synchronisme de type 1 (Sync=1): mémorise la position actuelle du moteur.

Message cyclique sLVD - Maître

Réponse de cycle															
Longueur données			6/7 octets												
Nom du champ			Addr				Données				État				
Données			Pr27+1				position moteur 32 bits				Pr103				
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	1	0	A3

A0:A3 Adresse sLVD esclave (Pr27+1), valeurs valides 1..15.
Le paramètre Pr103 est utilisé en tant qu'état, si b150.3 est égal à 0, tous les 16 bits sont transmis, autrement, seuls les premiers 8 bits sont transmis.

Message cyclique multiple Maître - sLVD

Données multicycliques															
Longueur données			2,4,6,8 octets												
Nom du champ			Données												
Contenus			Réf. vitesse 16 bits				Réf. vitesse 16 bits				Réf. vitesse 16 bits			Réf. vitesse 16 bits	
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	1	1	0

A0:A1 Adresse de groupe

Message de synchronisme multiple Maître - sLVD

Message de synchronisme multiple															
Longueur données			1,2,3,4 octets												
Nom du champ			Données												
Contenus			Commande 0				Commande 1				Commande 2			Commande 3	
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	0	0

Message acyclique d'écriture ou requête de paramètre Maître-sLVD

Écriture ou requête de données acyclique															
Longueur données			7 octets												
Nom du champ			Cmd & Len						Adresse données				Données		
Contenus			Commande 5 bits et longueur 3 bits						adresse données 16 bits				données 32 bits		
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	0	0	A3

A0:A3 Adresse sLVD esclave (Pr27+1), valeurs valides 1..15.

Données Dans le cas d'écriture de paramètre, contient la valeur de ce dernier. Dans le cas de modification d'un ou plusieurs bits contient le masque des bits à modifier. Dans le cas de requête de lecture d'un paramètre, le champ n'a aucune signification. Dans le cas d'écriture du programme PLC, il contient le code instruction (cfr. *Interface sérielle*).

Adresse données Adresse du paramètre intéressé à l'opération (numéro paramètre * 2). Les instructions PLC ont leur adresse de 8192 à 8447.

Cmd & Len	**Sous-champ**	**Valeur**	**Signification**	
	Cmd [0..4]	0	Requête de lecture	
		1	Écriture	
		2	SET bit	Pr=Pr .OR. Données
		3	RESET bit	Pr=Pr .AND. (.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit	Pr=Pr .XOR. Données
		5 - 31	pas utilisé	
	Len [5..7]	0- 4	Nombre d'octets significatifs dans le champ Données	

Message acyclique de réponse à une requête de paramètre sLVD - Maître

Réponse données															
Longueur données			5 octets												
Nom du champ			Addr & Spare					Données							
Contenus			Pr27+1					réponse données 32 bits							
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	1	0	0	A3

A0:A3 Adresse sLVD esclave (Pr27+1), valeurs valides 1..15.

Message diffusion d'écriture de paramètre Maître - sLVD

Écriture de données de diffusion															
Longueur données			7 octets												
Nom du champ			Cmd & Len					Adresse données				Données			
Contenus			Commande 5 bits et longueur 3 bits					adresse données 16 bits				données 32 bits			
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
1	1	1	X	X	X	X	X	0	0	1	0	0	0	1	1

Données Dans le cas d'écriture de paramètre, contient la valeur de ce dernier.
Dans le cas de modification d'un ou plusieurs bits contient le masque des bits à modifier. Dans le cas d'écriture du programme PLC, contient le code instruction (cfr. *Interface sérielle*).

Adresse données Adresse du paramètre intéressé à l'opération (numéro paramètre * 2).
Les instructions PLC ont leur adresse de 8192 à 8447.

Cmd & Len	**Sous-champ**	**Valeur**	**Signification**	
	Cmd [0..4]	0	Pas utilisé	
		1	Écriture	
		2	SET bit	Pr=Pr .OR. Données
		3	RESET bit	Pr=Pr .AND. (.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit	Pr=Pr .XOR. Données
		5 - 31	pas utilisé	
	Len [5..7]	0- 4	Nombre d'octets significatifs dans le champ Données	

Message d'alarme sLVD - Maître

Erreur															
Longueur données			3 octets												
Nom du champ			Addr					Erreur							
Contenus			Pr27+1					Pr23							
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	0	0	A3

A0:A3 Adresse sLVD esclave (Pr27+1), valeurs valides 1..15.

Si le convertisseur se retrouve en état d'alarme, il enverra sur le bus ce message.

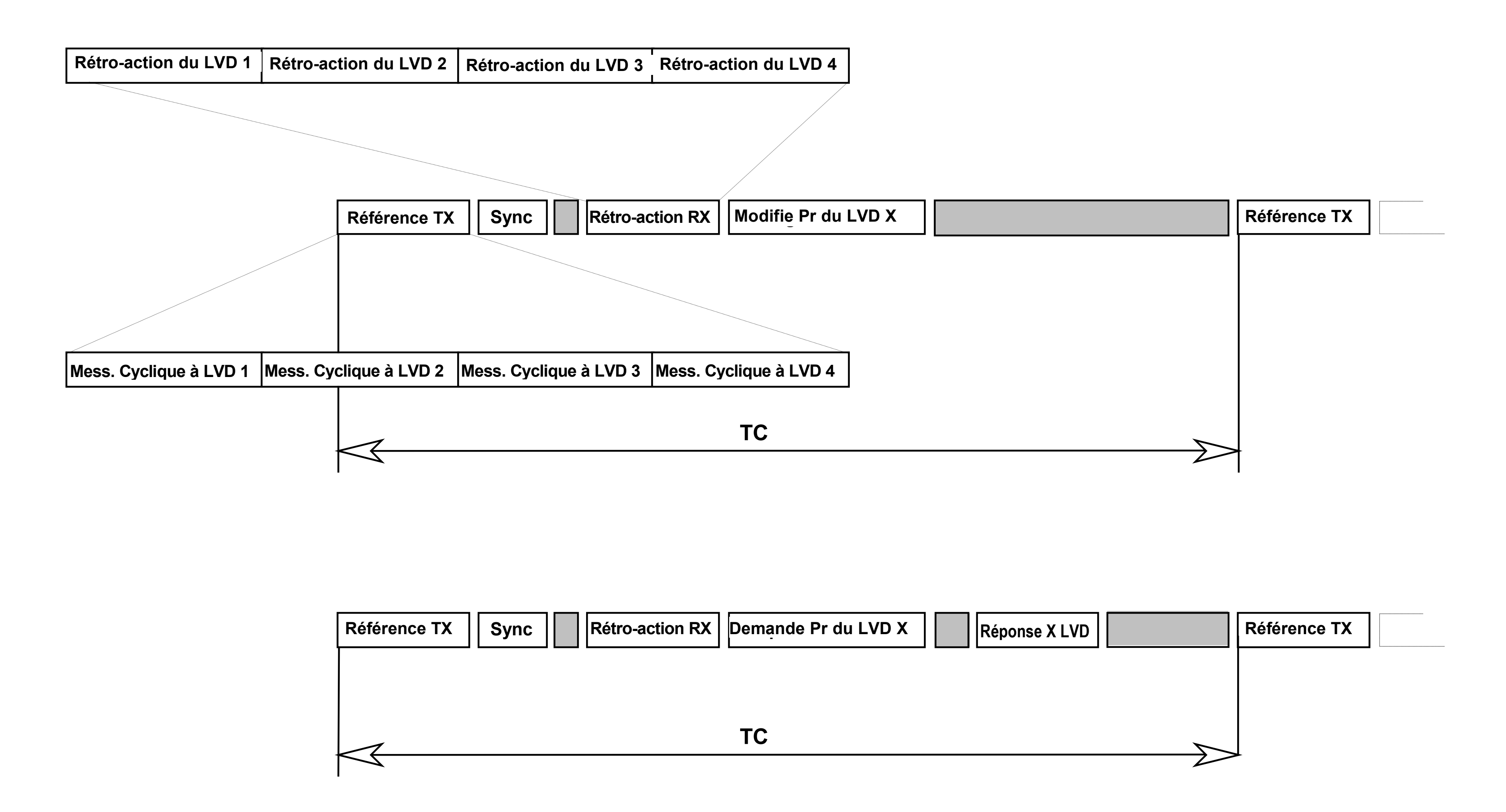
Pour le calcul de l'intervalle minimum d'échantillonnage, appliquez la formule suivante:

$$Tc_{min} = (Nr + Nt + 5) * 0.12$$

où: Tc_{min} est l'intervalle d'échantillonnage minimum en millisecondes
Nr est le nombre de sLVD qui reçoivent la référence
Nr est le nombre de sLVD qui transmettent la rétro-action
La constante 0.12 est valable à la vitesse de 1Mbps

Une synchronisation typique de SBCCAN en real time mode est montrée dans la figure de la page successive.

SBCCAN


Rétro-action du LVD 1
Rétro-action du LVD 2
Rétro-action du LVD 3
Rétro-action du LVD 4
Référence TX
Sync
Rétro-action RX
Modifie Pr du LVD X
Référence TX
Mess. Cyclique à LVD 1
Mess. Cyclique à LVD 2
Mess. Cyclique à LVD 3
Mess. Cyclique à LVD 4
TC
Référence TX
Sync
Rétro-action RX
Demande Pr du LVD X
Réponse X LVD
Référence TX
TC

6.2 Description des champs en communication mode

Message d'écriture ou requête de paramètre Maître-sLVD

Écriture ou requête de données															
Longueur données			7 octets												
Nom du champ			Cmd & Len					Adresse données				Données			
Contenus			Commande 5 bits et longueur 3 bits					adresse données 16 bits				données 32 bits			
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	0	0	A3

A0:A3 Adresse sLVD esclave (Pr27+1), valeurs valides 1..15.

Données Dans le cas d'écriture de paramètre, contient la valeur de ce dernier. Dans le cas de modification d'un ou plusieurs bits contient le masque des bits à modifier. Dans le cas de requête de lecture d'un paramètre, le champ n'a aucune signification. Dans le cas d'écriture du programme PLC, contient le code instruction (cfr. *Interface sérielle*).

Adresse données Adresse du paramètre intéressé à l'opération (numéro paramètre * 2). Les instructions PLC ont leur adresse de 8192 à 8447.

Cmd & Len	**Sous-champ**	**Valeur**	**Signification**	
	Cmd [0..4]	0	Requête de lecture	
		1	Écriture	
		2	SET bit	Pr=Pr .OR. Données
		3	RESET bit	Pr=Pr .AND. (.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit	Pr=Pr .XOR. Données
		5 - 31	pas utilisé	
	Len [5..7]	0- 4	Nombre d'octets significatifs dans le champ Données	

Message de réponse à une requête de paramètre sLVD - Maître

Réponse données															
Longueur données			5 octets												
Nom du champ			Addr & Spare						Données						
Contenus			Pr27+1						réponse données 32 bits						
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	1	0	0	A3

A0:A3 Adresse sLVD esclave (Pr27+1), valeurs valides 1..15.

Message diffusion d'écriture de paramètre Maître - sLVD

<table>
<tr><th colspan="16">Écriture de données de diffusion</th></tr>
<tr><td colspan="3">Longueur données</td><td colspan="13">7 octets</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nom du champ</td><td colspan="6">Cmd & Len</td><td colspan="4">Adresse données</td><td colspan="3">Données</td></tr>
<tr><td colspan="3">Contenus</td><td colspan="6">Commande 5 bits et longueur 3 bits</td><td colspan="4">adresse données 16 bits</td><td colspan="3">données 32 bits</td></tr>
<tr><td colspan="16">Identificateur</td></tr>
<tr><td>ID2</td><td>ID1</td><td>ID0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>ID10</td><td>ID9</td><td>ID8</td><td>ID7</td><td>ID6</td><td>ID5</td><td>ID4</td><td>ID3</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

Données — Dans le cas d'écriture de paramètre, contient la valeur de ce dernier.
Dans le cas de modification d'un ou plusieurs bits contient le masque des bits à modifier. Dans le cas d'écriture du programme PLC, contient le code instruction (cfr. *Interface sérielle*).

Adresse données — Adresse du paramètre intéressé à l'opération (numéro paramètre * 2).
Les instructions PLC ont leur adresse de 8192 à 8447.

Cmd & Len

Sous-champ	**Valeur**	**Signification**	
Cmd [0..4]	0	Pas utilisé	
	1	Écriture	
	2	SET bit	Pr=Pr .OR. Données
	3	RESET bit	Pr=Pr .AND. (.NOT.Data)
	4	TOGGLE bit	Pr=Pr .XOR. Données
	5 - 31	pas utilisé	
Len [5..7]	0- 4	Nombre d'octets significatifs dans le champ Données	

6.3 Description des champs Extended message set #2 (groupe étendu de messages no. 2)

L'extended message set 2 permet l'échange de zones de mémoire entre le maître et les sLVD asservis dans les deux modes temps réel et communication. L'échange des données est quand même synchrone, le maître transmet les données à tous les sLVD qui les mémorise dans un tampon temporaire puis, il transmet un message de synchronisme; à la réception de ce message, les pilotes copient les données reçues à partir du tampon dans la zone paramètres et répondent en envoyant au maître leur propre groupe de paramètres.

Message d'envoi des données Maître - sLVD

Le maître envoie les données aux sLVD avec le message suivant:

Bloc d'envoi															
Longueur données	8 octets														
Nom du champ	Données														
Contenus	64 bits de données														
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	1	A3

A0:A3 Adresse sLVD, valeurs valides 1..15.

Message de synchronisme des données

Le maître envoie la commande de synchronisme aux sLVD à l'aide du message suivant:

Bloc de sync															
Longueur données	0 octets														
Nom du champ															
Contenus	Sans données														
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	0	0

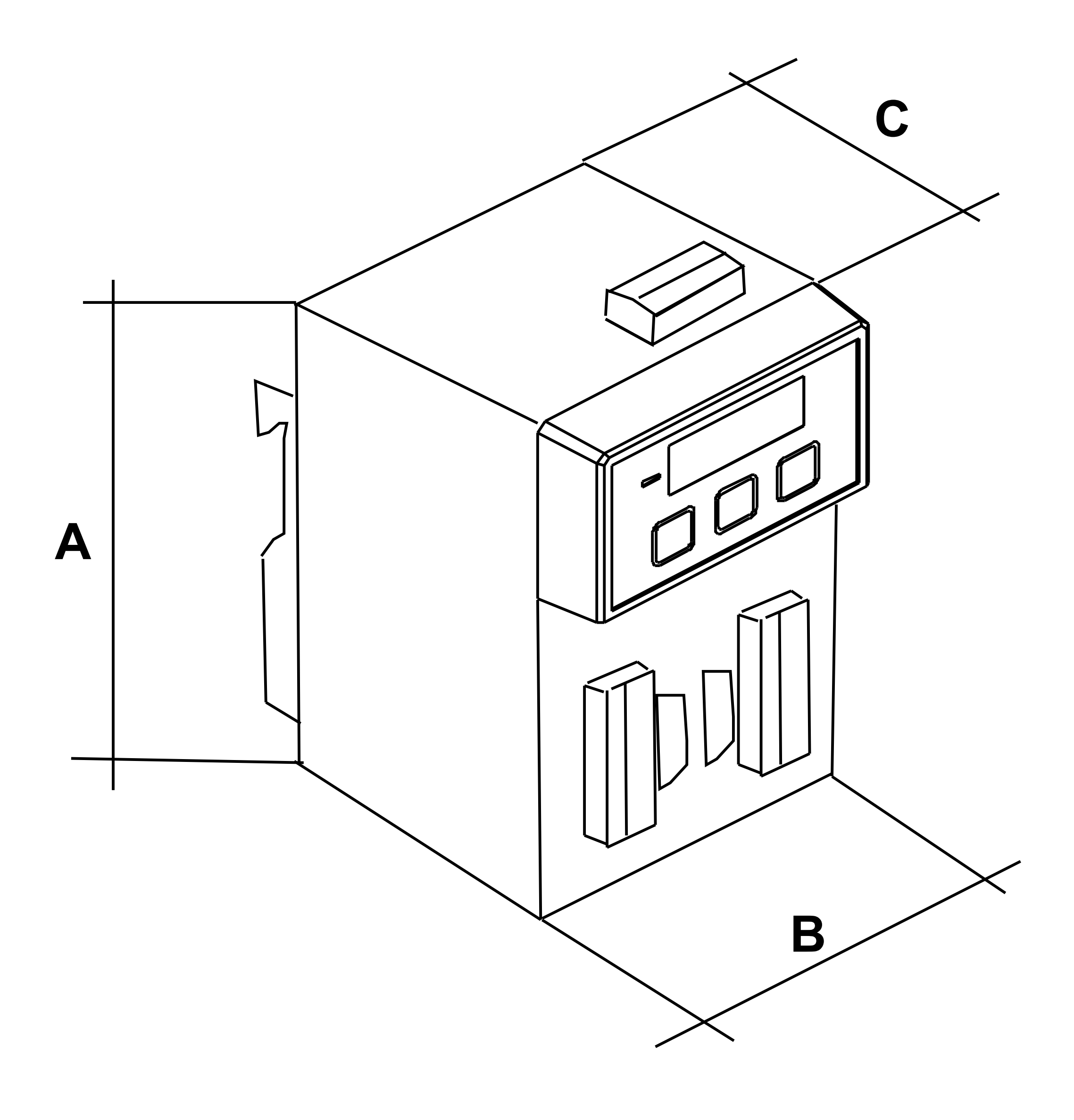
Les données reçues sont mémorisées à partir de Pr80 à Pr83 et les paramètres de Pr84 à Pr87 sont transmis à l'aide de ce message:

Message de réponse sLVD - Maître

Bloc de réponse															
Longueur données	8 octets														
Nom du champ	Données														
Contenus	64 bits de données														
Identificateur															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	1	0	A3

A0:A3 Adresse unité sLVD, valeurs valides 1..15.

Annexe A: dimensions mécaniques de sLVD



type de convertisseur	A	B	C	poids kg
sLVD	128	84	100	1,1

Annexe B: connecteurs moteur série MB et SMB

CONNEXIONS POUR MOTEURS SANS BALAI "MBmax"

décomposeur

A = blanc-rouge = EXCT +
B = blanc-jaune = EXCT -
C = bleu = COS -
D = jaune = COS +
E = noir = SIN -
F = rouge = SIN +
G = terre (blindage du câble)
H = terre (blindage du câble)
K = PTC
J = PTC

moteur

A=, B=, C= } MOTEUR
D=Terre
E=Terre
F=Frein, G=Frein } 24V= ±10%

ou bien

F G

F - G = FREIN

C-B-A = MOTEUR

C B A

CONNECTEUR MOTEUR VENTILATEUR POUR Mbmax 105

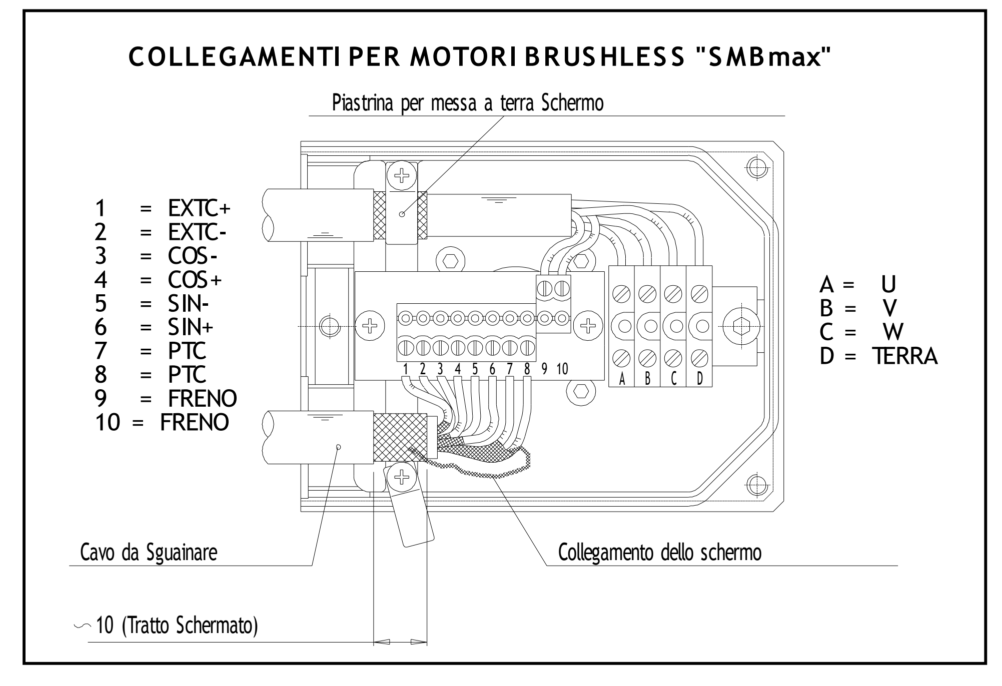
CONNECTEUR (Mâle) — M, C, A, B

CONNECTEUR (Femelle) — A, B, C, + -, 24V=

CONNECTEUR MOTEUR VENTILATEUR, pour Mbmax 145 et 205

CONNECTEUR (Mâle) — M, A, C, B

CONNECTEUR (Femelle) — A, B, C, 220



FREIN
FREIN
Câble(par ONS Plaquette de mise à la terre dConnexion du blindage TERRE

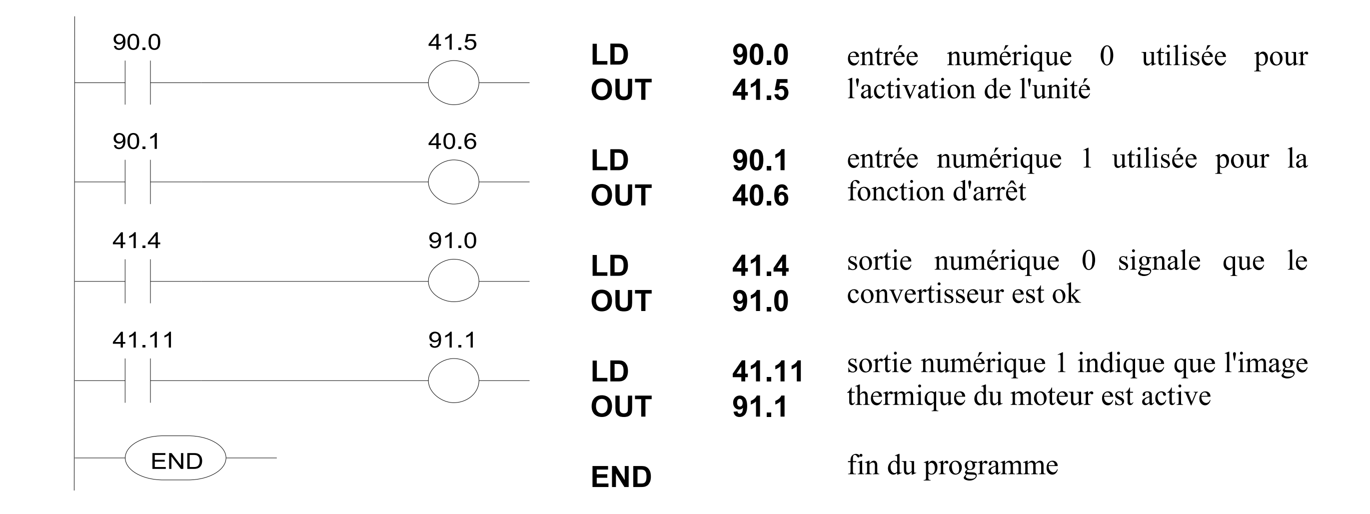
Entrées numériques:		
impédance d'entrée	7K	ohm
VH	15..30	V=
VL	0..3	V=
sorties numériques		
type	PNP collecteur ouvert	
VH	20..26	V=
Courant sur une seule sortie	100	mA
Courant total maximal	500	mA
référence analogique		
type	différentiel	
impédance	20K	ohm
amplitude	± 10	V=
CMMR	> 60	dB
précision	15	bit
entrée analogique auxiliaire		
type	différentiel	
impédence	250K	ohm
amplitude	± 10	V=
CMMR	> 40	dB
précision	10	bit
sortie analogique		
type	asymétrique	
Io max.	1,5	mA
amplitude	± 10	V=
précision	10	bit

Annexe D: conventions

Référence	Positive
Mouvement arbre moteur (vue arbre moteur	
Couple:	Positif
Compteur décomposeur	Incrémente
Sortie codeur	A B
Signal tachymétrique	Positif
Iu	$coppia \bullet sin(\vartheta)$
Iv	$coppia \bullet sin\left(\vartheta + \frac{2 \bullet \pi}{3}\right)$
Entrée auxilaire positive	Pr22 positif
Pr38 positif	Sortie analogique auxiliaire positive
Codeur entrée A B	Incrément compteur

Annexe E: synchronisation du logiciel

Temps	Tâche
128 µs	contrôle du courant
512 µs	contrôle de vitesse
	gestion des modes d'opération rapides
	gestion des limites de couple
	gestion référence de vitesse
	gestion résistance de freinage
	gestion FIN
2.048 ms	gestion des modes d'opération lents
6,144ms	image thermique du moteur
	entrées numériques
	balayage programme "pico-PLC"
	sorties numériques
49.152 ms	gestion fenêtres de vitesse



LD **OUT**	**90.0** **41.5**	entrée numérique 0 utilisée pour l'activation de l'unité
LD **OUT**	**90.1** **40.6**	entrée numérique 1 utilisée pour la fonction d'arrêt
LD **OUT**	**41.4** **91.0**	sortie numérique 0 signale que le convertisseur est ok
LD **OUT**	**41.11** **91.1**	sortie numérique 1 indique que l'image thermique du moteur est active
END		fin du programme

Annexe G: aide-mémoire

- POUR SAUVEGARDER LES PARAMÈTRES, UTILISEZ b99.15
- POUR SAUVEGARDER LE PROGRAMME PLC, UTILISEZ b99.14
- POUR POUVOIR MODIFIER LES INSTRUCTIONS PLC, b99.13 DOIT ÊTRE MIS À 0
- QUAND VOUS CHANGEZ DE MODE D'OPÉRATION, VOUS DEVEZ UTILISER b99.11 POUR CHARGER SES PARAMÈTRES PAR DÉFAUT (b40.2 DOIT ÊTRE ÉGAL À 0)
- ATTENTION, ASSUREZ-VOUS QUE b40.2 =0 AVANT DE MODIFIER Pr31
- LA RÉFÉRENCE DE VITESSE EST LIMITÉE À LA VALEUR DE Pr32
- SI VOUS UTILISEZ LE CONTRÔLE DE COUPLE, Pr2 ET Pr3 DOIVENT ÊTRE MIS À 1000
- POUR UTILISER LE MODE D'OPÉRATION ACTIF, b40.2 DOIT ÊTRE MIS À 1
- SI VOUS NE PARVENEZ PAS À MODIFIER LES PARAMÈTRES D'ÉCRITURE/LECTURE À L'AIDE DU CLAVIER, ASSUREZ-VOUS QUE b99.7 SOIT ÉGAL À 0; DANS CE CAS, LES MÊMES PARAMÈTRES OSNT MODIFIÉS PAR LE PROGRAMME PLC.

Annexe H: paramètres moteurs

Paramètres importants des moteurs plus utilisés avec sLVD						
Modèle (230 V)	**Pr29**	**Pr34**	**Pr32**	**Pr33**	**Pr46**	**Pr47**
MB 56 100 0,2	*4*	*2*	*9200*	*0.8*	*17.9*	*33.3*
MB 56 100 0,4	*4*	*2*	*9200*	*1.5*	*7.1*	*20.7*
MB 56 100 0,6	*4*	*2*	*9200*	*2.2*	*4.2*	*11.4*
MB 70 38 0,5	*4*	*2*	*4000*	*0.7*	*37.8*	*58.8*
MB 70 38 01	*4*	*2*	*4000*	*1.4*	*13.2*	*30.7*
MB 70 38 1,5	*4*	*2*	*4000*	*2.2*	*7*	*20.6*
MB 70 38 02	*4*	*2*	*4000*	*2.8*	*5.2*	*16.4*
MB 70 75 0,5	*4*	*2*	*8000*	*1.3*	*10.3*	*16.9*
MB 70 75 01	*4*	*2*	*8000*	*2.6*	*3.6*	*9.0*
MB 70 75 1,5	*4*	*2*	*8000*	*4.0*	*2.1*	*6.1*
MB 70 75 02	*4*	*2*	*8000*	*5.0*	*1.4*	*4.5*
MB 105 30 02	*8*	*2*	*3300*	*2.8*	*5.0*	*12.4*
MB 105 30 04	*8*	*2*	*3300*	*5.0*	*1.8*	*6.6*
MB 105 50 02	*8*	*2*	*5500*	*4.3*	*2.2*	*5.5*
MB 145 16 08	*8*	*2*	*1760*	*5.0*	*1.9*	*19.4*
MB 145 5,5 15	*8*	*2*	*650*	*3.3*	*5.7*	*52.2*
MB 145 5,5 22	*8*	*2*	*650*	*4.7*	*3.5*	*29.4*
SMB 82 30 03	*8*	*2*	*3300*	*3.3*	*4.2*	*18.1*
SMB 82 60 03	*8*	*2*	*6500*	*5.0*	*1.1*	*4.7*
SMB 100 30 06	*8*	*2*	*3300*	*5.0*	*1.3*	*7.3*

Annexe I: Alarmes

Code alarme	Alarme
0	pas d'alarme
1	surtension
2	sous-tension
3	sur-intensité
4	alarme du décomposeur
6	surchauffe convertisseur
7	alarme externe
8	alarme auxiliaire
10	somme de contrôle PLC
11	somme de contrôle paramètres
14	surcharge de freinage
15	paramètres par défaut
16	erreur de calibrage

Historique des révisions du manuel d'utilisation

Rév. 0.0 Août 1999. Version préliminaire.
Rév. 0.1 Novembre 1999.
Rév. 0.2 Janvier 2000.
Fonction de sortie programmable sur module
Rév. 0.3 Avril 2000.
Mode d'opération 13, ajout de b150.6.
CAN de Bus: Pr48 pour la vitesse du bus, nouveau mode message étendu #2.
Rév. 0.4 Août 2000.
Pr51 pour erreur de position, Pr58:59 pour capteur valeur encodeur.
Mode opérationnel 14: nouvelles limites Pr110:111, Pr112:113.
Mode opérationnel 14, ajout b150.2.
Rév. 0.5 Septembre 2000.
Valeur max de Pr44 = 2500.